

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“ENFERMEDADES FUNGOSAS EN FRUTOS DE  
MANGO (*Mangífera indica* L.) EN POST –  
COSECHA EN PIURA, 2017”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**Br. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIODIVERSIDAD Y MEJORAMIENTO  
GENÉTICO**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRADO  
DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

**PIURA – PERÚ**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“ENFERMEDADES FUNGOSAS EN FRUTOS DE MANGO**  
**(*Mangífera indica* L.) EN POST – COSECHA EN PIURA, 2017”**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA**  
**OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**Br. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES**  
**TESISTA**

**DR. EDGAR R. RODRÍGUEZ GÁLVEZ**  
**ASESOR**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIODIVERSIDAD Y MEJORAMIENTO**  
**GENÉTICO**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRADO**  
**DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

**PIURA – PERÚ**

**2019**

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS**

Yo: **Br. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES**, identificado con DNI N° 74999198, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en Maz.O2 Lote 10 Nueva Esperanza, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura.


Celular: 929831371

Correo: roxana\_ka95@hotmail.com

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Diciembre del 2019.



---

**Br. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES**  
DNI N° 74999198



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**


ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA





**“ENFERMEDADES FUNGOSAS EN FRUTOS DE MANGO**  
**(*Mangífera indica* L.) EN POST – COSECHA EN PIURA, 2017”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**  
**Br. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES**

**APROBADO POR:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JAVIER ALVA MS.c.**  
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. CARLOS E. SAN MARTÍN ZAPATA MS.c.**  
**VOCAL**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. RENE AGUILAR ANCCOTA**  
**SECRETARIO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIODIVERSIDAD Y MEJORAMIENTO**  
**GENÉTICO**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRADO**  
**DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

**PIURA – PERÚ**  
**2019**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 091 - 2018-UIFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "ENFERMEDADES FUNGOSAS EN FRUTOS DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN POST - COSECHA EN PIURA, 2017", conducido por la BR. ROXANA KATHERINE SANTOS MEZONES asesorada por el Dr. Edgar R. Rodríguez Gálvez.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran **APROBADA**....., en consecuencia, queda en condiciones de ser calificada APTA para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 17 de Diciembre del 2018.

  
Ing. Javier Javier Alva MSc.  
Presidente

  
Ing. Carlos E. San Martín Zapata MSc.  
Vocal

  
Ing. René Aguilar Ancota  
Secretario

## ***DEDICATORIA***

Dedico este trabajo a Dios, que me acompaña y guía en el camino y me da las fuerzas para seguir adelante, a mi familia que son mi razón de superación, y a una persona muy especial que en todo este proceso ha sido mi apoyo incondicional...



## **AGRADECIMIENTO**

Dios, este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido, y es gracias a ti que esta meta está cumplida. Tu amor y bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, cuando siento que todo se derrumba, pongo en tus manos mis problemas y con tu apoyo voy solucionando las adversas situaciones, voy mejorando como ser humano, y creciendo en diversas maneras.

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por quienes por ellos soy lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles. A mis tíos por creer en mí, por motivarme a no rendirme y lograr mis metas.

A él, que fue el ingrediente perfecto para poder lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, el poder haber culminado esta tesis con éxito, y poder disfrutar el privilegio de ser agradecida con esa persona que se preocupó por mí en cada momento, por entenderme en todo, porque en todo momento fue un apoyo incondicional en mi vida y que siempre quiso lo mejor para mi porvenir.

Gracias a mi patrocinador de tesis al Dr. Edgar Rodríguez Gálvez, por haberme enseñado tan bien, por los momentos dedicados para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera y por haberme permitido el desarrollo de esta tesis. A los miembros del jurado Ing. Javier Javier Alva, Ing. Rene Aguilar Ancota y al Ing., San Martín Zapata por sus recomendaciones y correcciones.

Agradecimiento a la Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango (APEM) por el financiamiento en esta tesis, al gerente general Ing. Juan Carlos Rivera por su apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Un especial agradecimiento a las Plantas colaboradoras como: Agromar Industrial S.A., Agroindustrial Koricancha S.A.C, Jumar Perú S.A.C, Agropacking Export S.A, CC. Tropicales S.A.C, Don Packing S.A.C, Biofruit Export S. A, Empafrut S. A. C, Dominus S.A.C, Tallanes Packers S.A.C, Sunshine Export S.A.C, Frutas de Piura S.A.C, FLP del Perú S.A.C, y Diversos Productores.

Gracias a mi Alma Mater, a la Facultad de Agronomía por haberme permitido formarme en ella, gracias a los integrantes del Laboratorio de Fitopatología a la Sra. Ángela Peña y a mis compañeros de tesis Johana Zapata y Diana Seminario, todos ustedes responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se ven reflejado en la realización de esta tesis. Gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta... ¡Gracias!



## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS .....	3
Objetivo General .....	3
Objetivo Específicos.....	3
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 El cultivo de mango	4
2.1.1 Taxonomía	4
2.2 Generalidades del cultivo de mango	4
2.3 Condiciones agroclimáticas del cultivo	4
2.3.1 Requerimientos de Temperatura	4
2.3.2 Requerimientos de Suelos y agua	5
2.4 Importancia del cultivo de mango en Piura	5
2.5 Enfermedades del cultivo de mango	6
2.5.1 Pudrición peduncular del fruto	6
2.5.1.1.- <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	6
2.5.1.2- <i>Aspergillus</i> sp	7
2.5.1.3.- <i>Penicillium</i> sp	9
2.5.2.- Antracnosis:	9
2.5.2.1.- <i>Colletotrichum</i> sp	10
2.5.3.1.- <i>Alternaria</i> sp	12
2.5.4 Otros hongos asociados con el manchado del fruto	13
2.5.4.1 <i>Stemphylium</i> sp.	13
2.5.4.2 <i>Bipolaris</i> sp	14

2.5.4.3.- <i>Curvularia</i> sp	14
2.5.4.4.- <i>Pestalotia</i> sp	15
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1.-GENERALIDADES	17
3.2.- MATERIALES Y EQUIPOS	17
3.2.1.1.- Materiales de Laboratorio	17
3.2.1.2.- Material de oficina	17
3.2.1.3.- Material de plantas de empaque	17
3.3.- METODOLOGÍA	18
3.3.1.- RECEPCIÓN DE MUESTRAS	18
3.3.1.1.- Plantas de Empaque	18
3.3.1.2.- Recolección de muestras y número de muestreos	18
3.3.2.- FASE DE LABORATORIO	18
3.3.2.2.- Pruebas de patogenicidad	19
3.3.2.3.- Identificación de los agentes causales de las manchas	20
CAPÍTULO IV : RESULTADOS	21
4.1.- Síntomatología en frutos de mango var. Kent:	21
4.1.1.- Pudrición Peduncular:	21
4.1.2.- Manchas necróticas en los frutos:	21
4.2.- Número de Frutos Analizados:	34
4.3- Frecuencia total de Aislamientos De Hongos	35
4.3.1.- Frecuencia de hongos aislados de la Planta AGROMAR INDUSTRIAL S.A	39
4.3.2.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C	40
4.3.3.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta JUMAR PERÚ S.A.C	41

4.3.4.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta AGROPACKING EXPORT S.A	42
4.3.5. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta CC. TROPICALES S.A.C.....	43
4.3.6. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DON PACKING S.A.C...	44
4.3.7. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta BIOFRUIT EXPORT S.A	45
4.3.8. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta EMPAFRUT S.A.C	46
4.3.9.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DOMINUS S.A.C	47
4.3.10. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta TALLANES PACKERS S. A. C	48
4.3.11.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta SUNSHINE EXPORT S.A.C	49
4.3.12.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta FRUTAS DE PIURA S.A.C.	50
4.3.13.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta FLP DEL PERU S. A. C	51
4.3.14.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DIVERSOS PRODUCTORES	52
4.4.- ENSAYOS DE PATOGENICIDAD	53
4.5.- IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES	68
4.5.1.- Género <i>Lasiodiplodia</i>	68
4.5.2.- Género <i>Aspergillus</i>	69
4.5.3.- Género <i>Penicillium</i>	70
4.5.4.- Género <i>Colletotrichum</i>	71
4.5.5.- Género <i>Alternaria</i>	72
4.5.6.- Género <i>Stemphylium</i>	74
4.5.7.- Género <i>Bipolaris</i>	75
4.5.8.- Género <i>Curvularia</i>	76

4.5.9.- Género <i>Pestalotia</i>	77
4.6.- Características microscópicas de agentes fungosos encontrados en el fruto de mango var. Kent del manchado y pudrición peduncular	77
4.6.1.1.- <i>Aspergillus</i> sp.	77
4.6.1.2.- <i>Lasiodiplodia</i> sp.	79
4.6.1.3.- <i>Penicillium</i>	82
4.6.2. Hongos procedentes del Manchado del fruto	83
4.6.1.4.- <i>Alternaria</i> sp	83
4.6.1.5.- <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	90
4.6.1.6.- <i>Stemphylium</i> sp	90
4.6.1.7.- <i>Bipolaris</i> sp	93
4.6.1.8.- <i>Curvularia</i> sp	94
4.6.1.9.- <i>Pestalotia</i> sp	96
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	98
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	100
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	101
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXOS	105
1. Relación de aislamientos de patógenos	105
2. Crecimiento de los hongos inoculados en furtoso sanos de mango	120
3. Mediciones de estructuras de los hongos aislados de los frutos de mango	125

## ÍNDICE DE CUADROS

N°	Pág.
CUADRO 01: Total de frutos analizados y porcentaje de frutos de mango afectados por “pudrición peduncular”, y /o “manchas” procedentes de diferentes plantas empacadoras de piura- Perú, 2017.....	34
CUADRO 02: Frecuencia de hongos aislados procedentes de la pudrición peduncular	35
CUADRO 03: Frecuencia de de otros hongos aislados.....	36
CUADRO 04: Frecuencia de hongos aislados de las diferentes plantas empacadora	38
CUADRO 05: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Agromar Industrial S.A.....	39
CUADRO 06: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora agroindustrial Koricancha S.A.C.....	40
CUADRO 07: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Jumar Perú S.A.C.....	41
CUADRO 08: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Agropacking Export S.A.....	42
CUADRO 09: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora CC. Tropicales S. A. C.....	43
CUADRO 10: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Don Packing S. A.C.....	44
CUADRO 11: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Biofruit Export S.A.....	45
CUADRO 12: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Empafrut S.A.C.....	46
CUADRO 13: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Dominus S.A.C.....	47
CUADRO 14: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Tallanes Packers S.A.C.....	48
CUADRO 15: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora planta Sunshine Export S.A.C.....	49
CUADRO 16: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Frutas de Piura S.A.C.....	50
CUADRO 17: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FLP del Perú S. A. C.....	51

CUADRO 18: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Diversos Productores.....	52
CUADRO 19: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de lasiodiplodia en los frutos sanos de mango var. Edward y Criollo. ....	66
CUADRO 20: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de <i>aspergillus</i> y <i>penicillium</i> , en los frutos sanos de mango var. edward. ....	66
CUADRO 21: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de <i>colletotrichum sp.</i> , <i>alternaria</i> , y <i>curvularia sp.</i> en los frutos sanos de mango var. Edward.....	67
CUADRO 22: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de <i>pestalotia</i> , <i>bipolaris sp.</i> , <i>stemphylium sp.</i> en los frutos sanos de mango var. Edward	67
CUADRO 23: Especies de <i>aspergillus</i> identificadas como causantes de la pudrición peduncular del fruto de mango variedad Kent y criollo.....	69
CUADRO 24: Especies de <i>penicillium</i> identificadas como causantes de la pudrición peduncular del fruto de mango variedad Kent y criollo.....	71
CUADRO 25: Especies de <i>alternaria</i> identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo. ....	73
CUADRO 26: Especies de <i>stemphylium</i> identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo. ....	74
CUADRO 27: Especies de <i>bipolaris</i> identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad kent y criollo.....	75
CUADRO 28: Especies de <i>curvularia</i> identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo. ....	76
CUADRO 29: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes dela Planta Empacadora AGROMAR S.A.....	105
CUADRO 30: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Agroindustrial Koricancha S.A.C .....	106
CUADRO 31: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora FLP del Perú S.A.C.....	107
CUADRO 32: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Frutas de Piura S.A.C.....	107
CUADRO 33: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Jumar Perú S.A.C.....	108
CUADRO 34: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Jumar Perú S.A.C.....	109

CUADRO 35: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora CC. Tropicales S.A.C.....	109
CUADRO 36: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Don Packing S.A.C.....	110
CUADRO 37: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Dominus S.A.C.....	111
CUADRO 38: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Empafrut S.A.C.....	111
CUADRO 39: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Tallanes Packers S.A.C.....	112
CUADRO 40: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Sunshine Export S.A.C.....	113
CUADRO 41: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Agropacking Export S.A.....	114
CUADRO 42: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la planta empacadora Biofruit Export S.A.....	116
CUADRO 43: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora Diversos Productores.....	119
CUADRO 44: Crecimiento de <i>lasiodiplodia</i> inoculado en frutos sanos.....	120
CUADRO 45: Crecimiento de <i>aspergillus</i> sp y <i>penicillium</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	122
CUADRO 46: Crecimiento de <i>Colletotrichum</i> sp. inoculados en fruto sanos.....	122
CUADRO 47: Crecimiento de <i>curvularia</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	122
CUADRO 48: Crecimiento de <i>Alternaria</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	123
CUADRO 49: Crecimiento de <i>Pestalotia</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	123
CUADRO 50: Crecimiento de <i>Bipolaris</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	124
CUADRO 51: Crecimiento de <i>Stemphylium</i> sp. inoculados en frutos sanos.....	124
CUADRO 52: Medidas de las estructuras de <i>Lasiodiplodia</i> sp.....	125
CUADRO 53: Medidas de las estructuras de <i>Alternaria</i> sp. ....	126
CUADRO 54: Medidas de las estructuras de <i>Curvularia</i> sp. ....	127
CUADRO 55: Medidas de las estructuras de <i>Bipolaris</i> sp. ....	128
CUADRO 56: Medidas de las estructuras de <i>Stemphylium</i> sp.....	129
CUADRO 57: Medidas de las conidias de <i>Pestalotia</i> sp.....	130
CUADRO 58: Medidas de las conidias de <i>Colletotrichum</i> sp.....	131



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Pág.
Gráfico 1: Patologías de fruto de Mango, Piura .....	34
Gráfico 2: Frecuencia de hongos aislados procedentes de la pudrición Peduncular	35
Gráfico 3: Frecuencia de otros hongos aisladoso.....	37
Gráfico 4: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROMAR INDUSTRIAL S.A.....	39
Gráfica 5: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C.....	41
Gráfica 6: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora JUMAR PERÚ S.A.C.....	42
Gráfica 7: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROPACKING EXPORT S.A.....	43
Gráfica 8: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora CC. TROPICALES S.A.C.....	44
Gráfica 9: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Don Packing S.A.C.....	45
Gráfica 10: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora BIOFRUIT EXPORT S.A.....	46
Gráfica 11: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora EMPAFRUT S.A.C.....	47
Gráfica 12: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DOMINUS S.A.C.....	48
Gráfica 13: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora TALLANES PACKERS S.A.C.....	49
Gráfica 14: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora SUNSHINE EXPORT S.A.C.....	50

Gráfica 15: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Frutas de Piura S.A.C.....	51
Gráfica 16: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FLP del Perú S.A.C.....	52
Gráfica 17: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Diversos Productores.....	53
Gráfica 18: Frecuencia de aislamientos de <i>Aspergillus</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017 .....	70
Gráfica 19: Frecuencia de aislamientos de <i>Penicillium</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017.....	71
Gráfica 20: Frecuencia de aislamientos de <i>Alternaria</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017.....	73
Gráfica 21: Frecuencia de aislamientos de <i>Stemphylium</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017.....	74
Gráfica 22: Frecuencia de aislamientos de <i>Bipolaris</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017.....	75
Gráfica 22: Frecuencia de aislamientos de <i>Curvularia</i> sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016- 2017.....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Pág.
FIGURA 1. Fotos 1-9: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por <i>Lasiodiplodia theobromae</i> .....	23
FIGURA 2. Fotos 10-18: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por <i>Aspergillus niger</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. terreus</i> . ....	24
FIGURA 3. Fotos 20-22: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por <i>Penicillium</i> .....	25
FIGURA 4. Fotos 23- 31: Síntomas de antracnosis causados por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> .....	26
FIGURA 5. Fotos 32-36: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>Alternaria alternata</i> .....	27
FIGURA 6. Fotos 41-45: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>Alternaria dianthicola</i> .....	28
FIGURA 7. Fotos 58-63: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>A. tenuissima</i> .....	29
FIGURA 8. Fotos 59-61: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>A. solani</i> .....	30
FIGURA 9. Fotos 68-76: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>Stemphylium sp</i>	31
FIGURA 10. Fotos 78-80: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>Bipolaris sp</i>	32
FIGURA 11. Fotos 87-92: Síntomas de Manchado de fruto causados por <i>Curvularia sp</i>	33
FIGURA 12-A.- Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> después de 24 horas de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo.....	55
FIGURA 12-B.- Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> después de 96 horas de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo.....	56

FIGURA 12-C. Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> 7 días después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo.....	56
FIGURA 13-A.- Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> después de 48 horas de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward.....	57
FIGURA 13-B.- Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> después de 120 horas de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward.....	57
FIGURA 13-C.- Síntomas producidos por <i>Lasiodiplodia</i> después de 168 horas de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward.....	57
FIGURA 14.- Síntomas producidos por <i>Aspergillus</i> sp., después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. ....	60
FIGURA 15.- Síntomas producidos por <i>Penicillium</i> sp., después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward.....	60
FIGURA 16.- Síntomas producidos por <i>Alternaria</i> sp., después de 10 días de inocularse, mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Edward.....	61
FIGURA 17.- Síntomas producidos por <i>Alternaria</i> sp., después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Criollo. ....	62
FIGURA 18.- Síntomas producidos por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de mango.....	63
FIGURA 19.- Síntomas producidos por <i>Curvularia</i> sp., después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango.....	64

FIGURA 20.- Síntomas producidos de <i>Stemphylium</i> sp. <i>Bipolaris</i> sp. Pestalotiopsis después de 10 días de inocularse, mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Edward.....	65
FIGURA 21.- Foto 189-190: Cabezuelas color café y negro café, conidióforos hialinos. Foto 191: <i>A. niger</i> en PDA.....	78
FIGURA 22.- Foto 192 y 193: Cabezuelas color marrón pálido, conidios globosos. Foto 194: Crecimiento de <i>Aspergillus flavus</i> en PDA.....	78
FIGURA 23.- Foto 195-196: Cabezas conidiales uniseriadas. Foto 197: Crecimiento de <i>Aspergillus fumigatus</i> en PDA micelio verde. ....	79
FIGURA 24.- Foto 198 y 199: Cabezuelas de <i>A. terreus</i> . Foto 200: Crecimiento de <i>A. terreus</i> en PDA micelio polvoriento color amarillo café. ....	79
FIGURA 25.- Foto 201-203: Crecimiento de <i>Lasiodiplodia</i> sp. PDA, colonia gris a negro.....	80
FIGURA 26.- Foto 210-212: Conidias de <i>Lasiodiplodia</i> hialinas y maduras color marrón claro, negras, plomo oscuro y plomo claro.....	81
FIGURA 27.- Foto 219 - 220: Conidióforo y conidios lisos y elípticos de <i>Penicillium expansum</i> y <i>P. expansum</i> en medio de PDA. ....	82
FIGURA 28.- Foto 221 - 222: Conidióforo con estípes y conidios lisos y elípticos de <i>Penicillium digitacum</i> . Foto 223: Colonias de <i>P. digitacum</i> en medio de PDA.	82
FIGURA 29.- Foto 225 - 226: Conidióforo, conidios elípticos de <i>Penicillium italicum</i> en medio de PDA. ....	83
FIGURA 30.- Foto 228: Crecimiento de <i>Alternaria alternata</i> en medio PDA. ....	84
FIGURA 31.- Foto 234: Crecimiento de <i>Alternaria dianthi</i> en medio PDA. ....	85
FIGURA 32.- Foto 241: Crecimiento de <i>Alternaria dianthicola</i> en medio PDA. ....	85
FIGURA 33.- Foto 246: Crecimiento de <i>Alternaria tenuissima</i> en medio PDA.....	86
FIGURA 34.- Foto 251: Crecimiento de <i>Alternaria raphani</i> en medio PDA.....	87
FIGURA 35.- Foto 256: Crecimiento de <i>Alternaria brassicicola</i> en medio PDA....	88
FIGURA 36.- Foto 262: Crecimiento de <i>Alternaria solani</i> en medio PDA.....	88
FIGURA 37.- Foto 268: Crecimiento de <i>Alternaria citri</i> en medio PDA. ....	89

FIGURA 38.- Foto 271: Crecimiento de <i>Alternaria cheiranthi</i> en medio PDA. ....	89
FIGURA 39.- Foto 275: Crecimiento de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> en medio PDA	90
FIGURA 40.- Foto 281: Crecimiento de <i>Stemphylium solani</i> en medio PDA.....	91
FIGURA 41.- Foto 286: Crecimiento de <i>Stemphylium vesicarium</i> en medio PDA. . ....	92
FIGURA 42.- Foto 289: Crecimiento de <i>S. sarciniforme</i> en medio PDA. . ....	92
FIGURA 43.- Foto 295-296: Crecimiento de <i>Bipolaris iridis</i> en medio PDA.....	93
FIGURA 44.- Foto 301: Crecimiento de <i>Bipolaris stenospila</i> en medio PDA. ....	94
FIGURA 45.- Foto 305: Crecimiento de <i>Curvularia lunata</i> en medio PDA. ....	94
FIGURA 46.- Foto 308: Crecimiento de <i>Curvularia penniseti</i> en medio PDA. ....	95
FIGURA 47.- Foto 312: Crecimiento de <i>Curvularia prasadii</i> en medio PDA. ....	95
FIGURA 48.- Foto 315: Crecimiento de <i>Curvularia ovoidea</i> en medio PDA.....	96
FIGURA 49.- Foto 318: Crecimiento de <i>Pestalotia</i> sp. en medio PDA. ....	97

## RESUMEN

El mango (*Mangifera indica* L.) es uno de los cultivos de exportación más importantes en Piura, donde se cultivan 27,120 Ha. Las enfermedades post cosecha son gran importancia por los daños económicos que causan. El objetivo de la presente investigación fue determinar la etiología de estas enfermedades durante la campaña 2016-2017. Frutos de mango con síntomas de manchado fueron colectados de 13 plantas de empaque y enviados al laboratorio de fitopatología de la Universidad Nacional de Piura, allí se sometieron a condiciones de alta humedad relativa por tres semanas, cuando se visualizaron los síntomas, se tomó porciones de tejido sintomático y se sembraron en medio de cultivo papa dextrosa agar enmendado con tetraciclina. Se analizaron 486 frutos en total, se diferenciaron dos síntomas: Manchado de fruto (MF) y pudrición peduncular (PP), el 27% de frutos presentaron MF, el 35% PP y el 34% ambos síntomas, solamente el 4% de los frutos permanecieron libres de síntomas. De las manchas de fruto se aisló *Alternaria* (50%), *Curvularia* (7%), *Colletotrichum* (6%), *Stemphylium* (6%), *Bipolaris* (4%), *Pestalotia* (4%). De pudrición peduncular se aisló *Aspergillus* (54%), *Lasiodiplodia* (38%) y *Penicillium* (8%). Se identificó las siguientes especies: *Alternaria alternata*, *A. cheiranthi*, *A. solani*, *A. raphani*, *A. tenuissima*, *A. dianthi*, *A. dianthicola*, *A. brassicicola*, *Curvularia lunata*, *C. ovoidea*, *C. penniseti*, *C. prasadii*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Stemphylium sarciniforme*, *S. vesicarium*, *S. solani*, *Bipolaris stenospila*, *B. iridis*, *Pestalotiopsis* sp., *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. terreus*, *Lasiodiplodia* sp., *Penicillium expansum*, *P. digitatum*, *P. italicum*. Todas las especies fueron patogénicas en frutos de mango inoculados artificialmente. Los resultados nos indican que nuevas especies fúngicas predominan en las patologías post cosecha de mango.

**Palabras clave:** *Mangifera indica*, enfermedades de frutos, *Lasiodiplodia* spp., *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Stemphylium*.



## ABSTRACT

The mango (*Mangifera indica* L.) is one of the most important crops in Piura, where 26,000 hectares are cultivated. The diseases after the harvest are very important. The objective of the present investigation was to determine the etiology of these diseases during the 2016-2017 campaign. Mango fruits with symptoms of spotting was collected from 13 packing plants and shipments in the phytopathology laboratory of the National University of Piura, where the conditions of high relative humidity is presented by the weeks, when the symptoms are visualized, the parts of symptomatic tissue and were seeded in the culture medium potato dextrose agar amended with tetracycline. 486 fruits will be analyzed in total, two symptoms will be differentiated: Fruit stain (MF) and peduncular rot (PP), 27% of the results of MF, 35% of PP and 34% of both symptoms, only the 4 % of the fruits remain free of symptoms. Fruit stains were isolated *Alternaria* (63%), *Curvularia* (9%), *Colletotrichum* (8%), *Stemphylium* (8%), *Bipolaris* (6%), and *Pestalotia* (5%). Of pedicle rot, *Aspergillus* (54%), *Lasiodiplodia* (38%) and *Penicillium* (8%) were isolated. The following species were identified: *Alternaria alternata*, *A. cheiranthi*, *A. solani*, *A. raphani*, *A. tenuissima*, *A. dianthi*, *A. dianthicola*, *A. brassicicola*, *Curvularia lunata*, *C. ovoidea*, *C. penniseti*, *C. Prasadii*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Stemphylium sarciniforme*, *S. vesicarium*, *S. solani*, *Bipolaris stenospila*, *B. iridis*, *Pestalotiopsis* sp., *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. terreus*, *Lasiodiplodia* sp., *Penicillium expansum*, *P. digitacum*, *P. italicum* All species were pathogenic in mango fruits artificially inoculated. The results indicate that the new species predominate in post-harvest mango pathologies.

**Keywords:** *Mangifera indica*, fruit diseases, *Lasiodiplodia* spp., *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Stemphylium*.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

El cultivo de mango es nativo de la India, y es de climas cálidos, y subtropicales. Brasil fue el primer país de América en que se cultivó (Ruíz, 2003).

En el Perú se cuenta con 27,120 ha de mango de exportación de las cuales el 80% se encuentran en Piura (San Lorenzo y Cieneguillo con 18,564 ha, y Alto Piura con 2,600 ha), mientras que el resto están distribuidas en Lambayeque (Olmos y Motupe con 3,356 ha) y Ancash (Casma con 2,600 ha) (APEM, 2015).

En la campaña 2016 - 2017 el volumen de exportación subió un 20% en relación a la campaña anterior (2015-2016), tras alcanzar envíos por 150 mil toneladas, 10 mil toneladas más que durante la cosecha 2012-2013, cuando también alcanzaron toques nunca antes registrados. Los excelentes resultados están asociados a la buena floración de julio pasado, las lluvias intensas afectaron un 8% de los volúmenes de la campaña, sobre todo los que salieron en el mes de febrero, cuando termina la cosecha en las plantaciones piuranas. Las compañías que lideran los despachos son: Sunshine Export (9%), Camposol (7%) y Frutas de Piura, Asica Farms y Dominus (6%). Estados Unidos recibió el 40% de los volúmenes exportados, seguido de Holanda (35%), Inglaterra (8%), Canadá (4%) y España, Alemania y Suiza (3%).

En cuanto a las presentaciones de la fruta, el gremio informó que el 11% del mango se exportó congelado (16 mil toneladas) hacia Estados Unidos (38%), Bélgica (11%) y Alemania y Canadá (10%) (APEM, 2017).

Las principales variedades que exporta el Perú son: Kent 90% de la producción, y 10 % de la producción es de Haden y Tommy Atkins y Edward (APEM, 2012).

En este contexto, las enfermedades fungosas que afectan los frutos de mango son de crucial importancia, ya que causan pérdidas económicas considerables (Rodríguez-Gálvez, comunicación personal).

Los frutos de mango están expuestos al ataque de patógenos desde su formación, debido a las diferentes condiciones climáticas ( $\geq 82\%$ HR) y la falta de cuidados en el manejo de las labores de post-cosecha y empaque causan daños mecánicos, que sirven de entrada para los agentes patógenos que favorecen al desarrollo de estos hongos, *Colletotrichum*, *Lasiodiplodia* producen infecciones a nivel de campo, cuando los frutos están en estado de maduración (verde). como consecuencia en el fruto se producen una serie de manchas. Las principales enfermedades fungosas del mango son: “Antracnosis”, “Pudrición peduncular”, y “Mancha del fruto”.

El Manchado de fruto del mango se ha convertido en los últimos años en un problema fitopatológico de gran importancia, los síntomas incluyen, tal como su nombre lo indica, una serie de manchas de diversa forma, color y tamaño, que deteriora la calidad del fruto y lo hace inservible para la exportación.

Frecuentemente se adjudicaba a *Colletotrichum gloeosporioides* como el agente causal de esta patología, a cada mancha oscura que apareciera en el fruto. Sin embargo, estudios recientes indican que en esta variedad sintomatología están involucrados hongos ya conocidos como *Colletotrichum gloeosporioides* y *C. acutatum*; agentes causales de la Antracnosis; *Lasiodiplodia theobromae*, agente causal de la Pudrición Peduncular, otros hongos poco conocidos como *Alternaria alternata*, agente del Manchado del fruto y finalmente hongos desconocidos como *Stemphylium sp.* y *Aspergillus sp.* (Rodríguez - Gálvez, *et al.* Datos no publicados).

En investigaciones realizadas la campaña 2011-2012 por la Universidad Nacional de Piura, en convenio con APEM se llegó a descubrir que existían dos complejos de enfermedades claramente diferenciadas que afectan el fruto de mango, por un lado las manchas del fruto causadas por especies de *Alternaria* en un 31% de los casos, dentro de las cuales se encontraban *Alternaria alternata*, *A. sonchi*, *A. tenuis* y un 15% por *Colletotrichum gloeosporioides*, un 10% de los frutos fueron afectados por especies de *Fusarium* y por el otro la pudrición peduncular del fruto, enfermedad que tuvo como principal agente causal a especies de *Aspergillus* con 18%, desplazando a *Lasiodiplodia theobromae* a un segundo plano con 7% de frutos afectados. (Sullón, 2013).

Las investigaciones realizadas durante la campaña 2014-2015 nos mostró otro panorama donde se continuaba diferenciando claramente los dos tipos de síntomas: La pudrición peduncular causada por las especies de *Lasiodiplodia*, quien ocupó el primer lugar con

una frecuencia de 48%, seguido de *Aspergillus* con 18,5% y por otro lado las manchas de frutos donde *Colletotrichum* spp. Fue más frecuente con un 11%, seguido de *Alternaria* spp. Con 7,8% y hongos como *Fusarium*, *Stemphylium*, *Cladosporium*, *Aureobasidium* con menor frecuencia. (Vivas, 2014).

Teniendo en consideración que existen cambios de clima y de manejo del cultivo en el campo se consideró de gran interés desarrollar el presente estudio para determinar la evolución de los patógenos causantes de estas patologías ya identificadas.

## **OBJETIVOS**

### **1. Objetivo General:**

Aislar e identificar hongos asociados a manchas en frutos de mango en post-cosecha var. Kent.

### **2. Objetivos Específicos:**

Realizar pruebas de patogenicidad de cada uno de los aislamientos fungosos obtenidos.

Identificación de los hongos causantes de manchado y pudrición peduncular en frutos.

Determinar la incidencia de las patologías del fruto de mango en post – cosecha, campaña 2016 – 2017.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1 EL CULTIVO DE MANGO**

##### **2.1.1 Taxonomía**

Según Mostacero, y Mejía (1993) el cultivo de mango pertenece a la siguiente clasificación taxonómica:

Reino : Plantae

División : Fanerógamas

Clase : Dicotiledónea

Orden : Sapindales

Familia : Anacardiaceae

Género : *Mangifera*

Especie : *Mangifera indica* L.

#### **2.2 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE MANGO**

La planta de mango es nativa de la india, puede crecer hasta unos 15 m de altura y forma numerosas ramas altas y abiertas. Se cultiva mucho en África y América tropical por el fruto succulento, una drupa carnosa de forma arriñonada u oval, de 5 al 15 cm de longitud y color verdoso, amarillento o rojizo, muy dulce y sabroso; encierra un hueso o carozo grande aplanado, rodeado de una cubierta leñosa. Brasil fue el primer país de América en el que se cultivó, llevado por los portugueses en el siglo XVIII. Desde allí se llevó el árbol a las Antillas y México (Ruíz, 2003).

#### **2.3 CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DEL CULTIVO**

##### **2.3.1 Requerimientos de Temperatura**

La temperatura es un factor que interviene en la viabilidad del polen, temperaturas bajas menores de 10 °C y mayores de 33° C, afectan la vida del polen, siendo esta una de las posibles razones del bajo cuaje de frutos, que muestran algunas de las variedades comerciales que son de origen subtropical.

Temperaturas altas durante la noche (28-32 °C) hacen que la fruta sea dulce y madure bien, pero los días calurosos y las noches frescas (12 a 20 °C), al parecer, ayudan a que las frutas desarrollan un color más atractivo (Galán, 1999).

La distribución anual de la lluvia es muy importante, sobre todo en zonas tropicales, puesto que el mango requiere de un clima en el cual se alternen la época lluviosa con la época seca, esta última debe coincidir con la época de prefloración. La lluvia durante el periodo de floración, de cuaje y crecimiento inicial del fruto puede provocar caída de flores y frutos por el ataque de enfermedades.

### **2.3.2 Requerimientos de suelos y agua**

La planta puede vivir bien en diferentes clases de terreno, siempre que sean profundos y con un buen drenaje, factor este ultimo de gran importancia. Consumo de agua (riego por gravedad): 16,500 m<sup>3</sup>/ha. En terrenos en los que se efectúa un abonado racional la profundidad no es tan necesaria; sin embargo, no deben plantarse en suelos con menos de 80 a 100 cm de profundidad. El pH estará en torno a 5.5-5.7; teniendo el suelo una textura limo-arenosa o arcillo-arenoso. (Avilán, 1979).

## **2.4 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE MANGO EN PIURA**

En el Perú, se siembra en la actualidad 27,000 ha de mango de exportación, de las cuales unas 17,000 ha se encuentran en Piura (Tambo Grande, San Lorenzo y Chulucanas) (APEM, 2015).

El mango es un fruto cuyo cultivo fue tradicional en la región, pero solo en la última década ha comenzado a ser exportado en volúmenes significativos, siendo su principal mercado Estados Unidos. Los lugares predominantes de siembra se ubican en los valles de San Lorenzo y el alto Piura, entre las variedades principales sobresalen: Kent, Haden, Tommy Atkins, Edwards y Keit (APEM, 2012).

## **2.5 ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE MANGO**

### **2.5.1 Pudrición peduncular del fruto**

Es una enfermedad que se presenta con mayor intensidad durante los últimos años, cuando la severidad de la antracnosis se ha reducido grandemente o cuando las plantaciones son viejas, sin embargo, en nuestro medio se detectó esta enfermedad aun con incidencias significativamente altas de antracnosis. En estudios realizados los años 1999 sobre frutos de mango criollo a nivel de mercado se observó que, del total de frutos analizados, 15% presenta pudrición del pedúnculo (*L. Theobromae*) y el 75% restante, antracnosis (*C. gloeosporioides*) (Rodríguez-Gálvez, 2010).

#### **2.5.1.1. *Lasiodiplodia theobromae***

##### **a. Agente causal**

*Lasiodiplodia theobromae*, se caracteriza por formar cuerpos fructíferos llamado picnidio. Este puede ser redondeado o piriforme, de paredes claras o marrón oscuro y con una abertura apical llamado ostiolo. La conidias se forman sobre conidióforos cortos y se agrupan en masas mucilaginosas que, en condiciones de alta humedad relativa o en presencia de lluvia, pueden salir al exterior a través del ostiolo, unidas unas a otras formando cadenas (Borner, 2009; Hallaman et al., 2007; Rodríguez Gálvez, 2010).

##### **b. Morfología**

Las hifas son septadas, ramificadas y de color marrón oscuro al madurar, y forman estructuras de fructificación llamadas picnidios, estos son piriformes con paredes de color marrón oscuro y presentan una cavidad u ostiolo ubicado en la parte apical, por donde liberan las conidias, las mismas que se forman sobre células conidiogénicas en conidióforos cortos, ubicados en las paredes internas de los picnidios.

Las conidias son de color claro, hialinas y aseptadas cuando son in maduras, cuando maduran son de color marrón oscuras, bicelulares y con estrías longitudinales en la superficie.



Los picnidios del hongo se forman en los tejidos infectados de la corteza del mango, en presencia de alta humedad relativa e incidencia de luz solar pudiendo formarse cientos de ellos.

#### **Clasificación taxonómica del agente casual**

La clasificación taxonómica según Agrios, 2005 es la siguiente:

**División** : Ascomycota  
**Clase** : Deuteromycetes  
**Orden** : Sphaeropsidales  
**Familia** : Sphaeropsidaceae  
**Género** : *Lasiodiplodia*

#### **c. Síntomas**

Los síntomas de la enfermedad se observan como manchas de color oscuro de bordes regulares, que se inicia en el punto de inserción pedúnculo del fruto, el daño compromete asimismo a la pulpa, la misma que se presenta de color oscuro y de textura acuosa. El hongo penetra al pedúnculo a través de heridas y posteriormente a través de este, al fruto, causando la pudrición. Investigaciones del laboratorio realizadas sobre el fruto del mango, indicaron que el hongo es capaz de penetrar la cubierta intacta del fruto, probablemente a través de las lenticelas, y causar los síntomas característicos de la enfermedad (Rodríguez-Gálvez, 2010).

#### **2.5.1.2 *Aspergillus sp***

##### **a. Agente causal -- Morfología**

***Aspergillus niger*:** Tiene Cabezas conidiales de color negro a negro grisáceo, negro café a negro púrpura o negro carbón, son globosas radiadas o divididas formando columnas de cadenas de conidios irregulares o bien definidos. Los conidióforos son hialinos a café, típicamente lisos o en pocas especies granulares, de paredes robustas quebradizas, dividiéndose longitudinalmente al ser trituradas. Vesículas globosas o casi globosas, hialinas de color café claro a oscuro. Los conidios son globosos o subglobosos, elípticos a

achataados horizontalmente, lisos o casi lisos, espinosos o con estriaciones longitudinales marcadas.

***Aspergillus flavus*:** Cabezas conidiales uniseriadas y biseriadas, principalmente radiales; estipes normalmente rugosos, hialinos o de color marrón pálido. Vesícula esférica; métulas ocupando prácticamente toda la superficie de la vesícula. Conidios globosos o elipsoidales, lisos o ligeramente rugosos.

***Aspergillus fumigatus*:** Cabezas conidiales uniseriadas y predominantemente columnares; estipes hialinos y lisos; vesícula piriforme o en forma de cuchara; fiálides ocupando la mitad o dos tercios de la vesícula. Conidios globosos a ovoides, lisos o ligeramente rugosos.

***Aspergillus terreus*:** Colonias de inicio blancas algodonosas que se tornan pulverulentas o granulares de color amarillas-café a canela. Cabezuelas levemente columnares. Vesículas subesféricas. Biseriado. Las métulas son de igual tamaño a las fiálides. Conidias de pared delgada, esféricas a elipsoidales, hialinas.

#### **b. Clasificación taxonómica del agente casual**

La clasificación taxonómica según, es la siguiente:

**División** : Ascomycota  
**Clase** : Eurotiomycetes  
**Orden** : Eurotiales  
**Familia** : Trichocomaceae  
**Género** : *Aspergillus*

#### **c. Síntomas**

La susceptibilidad del fruto del mango a las enfermedades de pos-cosecha aumenta después de la cosecha y almacenamiento prolongado como resultado de cambios fisiológicos de la fruta que inducen al desarrollo de patógenos. Pueden presentarse pudrición en distintas formas tales como pudriciones blandas, y de 1 a 4 cm de diámetro, asociado a heridas; las lesiones de 3 o 4

días presentan un arrugamiento en el centro. La pudrición se localiza en la región lateral del fruto. Este hongo prevalece en pos-cosecha. En la mayoría de las quemaduras de látex y daños mecánicos contribuyen enormemente a la entrada de los hongos en la piel del mango (Rodríguez-Gálvez, datos no publicados), (Sullón y Rodríguez)

#### **2.5.1.3. *Penicillium* sp.**

##### **a. Agente causal:**

Es un hongo filamentoso, habitualmente se encuentran en los suelos, son de crecimiento rápido en alimentos y frutos, las especies más comunes son: *Penicillium expansum*, *Penicillium italicum* y *Penicillium digitacum*

##### **b. Morfología**

Hongo filamentoso que presenta conidióforos tabicados de pared lisa, ramificado al final, con métulas y fiálides en forma de botella, donde nacen conidios lisos azules o verde-azulados en cadenas, sin ramificar.

##### **c. Clasificación taxonómica del agente casual**

La clasificación taxonómica según Link, 1809 es la siguiente:

División : Ascomycota  
Clase : Eufungi  
Orden : Eurotiales  
Familia : Trichocomaceae  
Género : *Penicillium*

##### **d. Síntomas:**

*Penicillium* realiza una pudrición leve al fruto cuando tiene heridas en la superficie.

#### **2.5.2. Antracnosis**

La Antracnosis es también conocida como “mancha negra”, “lagrimeo”, “mancha oscura” y “mango blossom blight”, Se le conoce este nombre debido a las lesiones necróticas que se asemejan a un chancro, éstas se producen en tallos, hojas, frutos o flores de plantas hospederas (Bazán de Segura, 1975). En Florida

es conocida desde 1993, también en Cuba y Hawái, siendo uno de los mayores problemas fitosanitarios en el cultivo de mango de exportación (Agrios, 1995). La enfermedad es importante en todas las regiones del mundo donde se cultiva mango ya presenta en un estado conocido como “Infección latente”. Es más abundante en los trópicos y sub trópicos, en las regiones húmedas y lluviosas. La enfermedad se encuentra distribuido en los siguientes países sudamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela (Ginocchio, 1997).

#### **2.5.2.1.- *Colletotrichum* sp.**

##### **a. Agente causal**

El agente causal es el hongo *C. gloeosporioides* (Penz) Penz & Sacc forma imperfecta del hongo *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld & Schrenk (Freeman, 1998); presenta conidias ovoides, cilíndricas ligeramente curvadas con una dimensión de 16.7 x 5.8 u, con micelio oscuro y septado, forma acérvulos como estructuras de fructificación.

##### **b. Morfología**

El hongo se desarrolla en medio Papa Dextrosa Agar (PDA), colonia color blanco grisáceo al inicio y gris oscuro a la madurez con formación de masas conidiales de color anaranjado, micelio aéreo, septado, hifas multinucleadas, hialinas al principio y oscuras al final, variando de acuerdo al strain desde una masa gruesa hasta algodonosa suelta, asociado con acérvulos como estructuras de fructificación en forma de disco o en forma de cojín, sub-epidemia, normalmente con setas de color negro en el borde o entre los conidióforos, estos son simples, alargados, con conidias hialinas, ovoides o alargadas. Conidias en el hospedante de 7-20 µm, x 2.5 µm, hialinas, unicelulares, con borde redondeados o levemente curvos y parte central ligeramente más angosta, formada sobre conidióforos hialinos a ligeramente marrones en acérvulos de 500 µm de diámetro en promedio, éstos son de color marrón grisáceo y en forma de discos sobre áreas necróticas o lesiones definidas en el hospedante (Ribeiro, 1997). Este género se distingue de *Gloesporium* por tener septas, lo que puede estar ausente en determinadas condiciones culturales (Barnett, 1972).

### c. Clasificación taxonómica del agente causal

La clasificación taxonómica según Alexapoulus and Mins (Alexapoulus, 1980) es la siguiente:

<b>División</b>	:	Ascomycota
<b>Clase</b>	:	Deuteromycetes
<b>Orden</b>	:	Melanconiales
<b>Familia</b>	:	Melanconiaceae
<b>Género</b>	:	<i>Colletotrichum</i>

### d. Ciclo de la enfermedad

La fuente de inóculo primario está constituida por las ramas, yemas, hojas y frutos caídos; inóculo primario son el medio y acérvulos; la fuente de inóculo secundario son los primeros órganos afectados y el inóculo secundario son las conidias. La diseminación de conidias es a través del agua de lluvia y el viento.

La penetración es directa por formación de apresorios, son estructuras bien diferenciadas y es dirigida por eventos morfogénéticos, los cuales dependen de señales químicas específicas dadas por la superficie de las plantas y que son pre-requisitos para el modo de penetración. Tales señales como los iones de potasio y fósforo, azúcares simples, acroleína, gradientes de pH variaciones de temperatura, inducen su formación; pero, su importancia aún todavía no es clara.

El hongo causa infección latente, inicialmente, la conidia produce un tubo germinativo y apresorios mecanizados que son efectivos en la penetración gracias a la presencia de agua, la melanina deja ingresar el agua pero no la deja salir, tiene una matriz mucilaginosa rica en glicoproteínas (Mendgen et al., 1996) que le permite adherirse sobre la superficie donde se establecen hasta componentes proteínicos en la matriz conidias de *C. gloeosporioides* como la enzima invertasa, no específica y  $\beta$ -D-glucosidasa (Wen- Fl y Chuan- Ty 1997).

La mayor producción de conidias, ocurre sobre las lesiones del hospedante a una humedad relativa arriba del 95% o en presencia la formación de apresorios es arriba de 25 °C (Bailey and Jeger, 1992, Ribero, 1997). Rondón (1990), sostiene que precipitaciones de 20 mm acumuladas dentro del mes causan la infección latente.

### 2.5.3.- Manchas en los frutos:

Esta enfermedad es causada por hongos del genero *Alternaria* la cual se menciona frecuentemente en la literatura de fitopatología como causante de manchas en hojas y frutos. En casi todos los casos este se comporta como un parásito de heridas. La penetración directa en las lenticelas puede ocurrir o invadir un hospedero que esta fisiológicamente o patológicamente debilitado (Galán, 1999), (Sullón y Rodríguez 2013).

#### 2.5.3.1.- *Alternaria* sp

##### a. Agente causal y características morfológicas

El agente causal es *Alternaria* sp. Las colonias usualmente son oscuras u oscuras-verdosas, algunas veces grises. Los conidióforos se originan individualmente o en grupos pequeños, simples o ramificados, rectos curvos, algunas veces geniculados, pálido a medio oliváceo o café dorado, lisos, 50  $\mu$  de largo, 3-5  $\mu$  de ancho con una o varias cicatrices conidiales.

Los conidios alargados, frecuentemente en cadenas ramificadas, o claviformes, o piriformes, ovoides o elipsoidales, frecuentemente con un promontorio cónico corto o cilíndrico, pálido a medio café dorado, liso o verrugosos, con hasta 8 septas transversales y usualmente varios longitudinales o septos oblicuos, longitud total 20-63  $\mu$ , 9-18  $\mu$  de ancho en la parte amplia. Es en extremo un saprófito común, se encuentra sobre muchas clases de plantas y otros substratos incluyendo materiales alimenticios, suelo, textiles, cosmopolita.

##### b. Epidemiología

El hongo se encuentra de manera común colonizado de gran variedad de restos vegetales infectados o material vegetal húmedo. La mancha del fruto por *Alternaria* raramente se desarrolla sobre los frutos que son guardados o madurados en cuartos después de ser cosechados. Los frutos que son almacenados en bajas temperaturas, por ejemplo, a 10 °C por 14 días, casi siempre resultan infectados por el hongo en más del 80% de los frutos. El patógeno infecta peciolo senescentes y forma una gran cantidad de conidias. La superficie del fruto de mango tiene una gran cantidad de conidias de 13, 700 a 36, 900 conidias por fruto a la cosecha. Esta

enfermedad parece estar relacionada con ambientes húmedos, cuando otras enfermedades del fruto aparecen de manera más común en áreas secas, son mucho menos comunes. Por lo tanto, los peciolo parecen ser la principal fuente de inóculo.

La humedad libre es esencial para una rápida germinación, esta humedad puede ser proporcionada por rocío o lluvia; 100% de humedad relativa, más del 30% de conidias germinan entre 3 y 6 horas aun a 15 °C; a 98.6% de humedad relativa 10% de conidias germinan en 9 horas a 15 °C, por nutrientes hidrosolubles sobre la superficie del fruto. Más lesiones que el fruto desarrolla sobre la superficie superior, cuando no son protegidos por el foliar (parte aérea).

La producción de conidias es favorable por temperaturas entre 22 y 30 °C con la óptima a 28 °C la producción de conidias es fuertemente reducida a temperaturas inferiores a 15 °C y superiores a 33 °C.

Las frutas afectadas por *Alternaria* casi siempre son atacadas cuando se aproxima a la madurez y la infección en algunas plantas ocurre a nivel del extremo del tallo, mientras que en otras se produce a nivel del extremo de la inflorescencia o en otros puntos a través de heridas, grietas dejados por el desarrollo de un órgano (Galán, 1999).

#### c. **Síntomas**

La mancha del fruto por *Alternaria* se caracteriza por depresiones, ovales a circulares, lesiones que eventualmente llegan a tornarse de color negro como resultado de la esporulación masiva del patógeno. Las lesiones solo aparecen en la superficie del fruto y no se extiende hacia la parte de la pulpa. Sin embargo, las lesiones de varias zonas infectadas coalescen y extenderse, pero muy rara vez cubrir completo la superficie del fruto (Droby, 1986).

### **2.5.4 Otros hongos asociados con el manchado del fruto**

#### **2.5.4.1 *Stemphylium* sp.**

Es principalmente un patógeno de heridas y usualmente se presenta sobre frutos dañados por el calor y refrigeración (Glazener y Cochuey. 1984); (Chau y Álvarez, 1983). Además, las infecciones causadas por *Stemphylium*, se caracteriza por la



decoración café rojiza del tejido parénquima y márgenes de tejido sano y enfermo son rojo brillante a púrpura (Álvarez y Nishijima, 1987).

## **Biología**

Este patógeno posee micelio gris, café o negro algodonoso a aterciopelado, inmenso o superficial formando un estroma en algunas especies, conidióforos aislados en un grupo, no ramificados u ocasionalmente ramificados, rectos o flexibles, generalmente con hinchamientos, conidia solitarios, cafés claros, la septa transversal media es más prominente, el tamaño de los conidios es de 72.5-45 x 27.5-15  $\mu\text{m}$  (Chau y Álvarez, 1983; Montes, 1992).

### **2.5.4.2 *Bipolaris* sp**

#### **a.- Clasificación taxonómica del agente causal**

La clasificación taxonómica según Shoemaker (1962) es la siguiente:

División: Ascomycota  
Clase: Dothideomycetes  
Orden: Pleosporales  
Familia: Pleosporaceae  
Género: *Bipolaris*

#### **b.- Morfología**

Hifas septadas, dematiáceas. Conidióforos cafés, rectos, geniculados. Célula conidiógena tipo porógena. Conidias de 30-35 x 11-13.5  $\mu\text{m}$ , elipsoidales, rectas o curvas, dematiáceas, con 3 a 6 células divididas por pseudoseptos.

### **2.5.4.3.- *Curvularia* sp**

#### **a.- Clasificación taxonómica del agente causal**

La clasificación taxonómica según Boedijn, 1933 es la siguiente:

División: Ascomycota  
Clase: Euascomycetes  
Orden: Pleosporales  
Familia: Pleosporaceae  
Género: *Curvularia*

#### **b.- Morfología**

Hifas septadas dematiáceas. Conidióforos rectos, cafés, multicelulares, simples o ramificados, doblados en los puntos donde se originan las conidias (célula conidiógena tipo porógena), con crecimiento proliferativo simpodial. Conidias de 8.14 x 21-35 µm, dematiáceas, multicelulares, elipsoidales, curvadas en la célula central, con 3 a 4 septos transversales.

#### **2.5.4.4.- Pestalotia sp**

##### **a.- Clasificación taxonómica del agente causal**

La clasificación taxonómica según Wollenw. 1913 es la siguiente:

División : Eumycota  
Clase : Deuteromycetes  
Orden : Melanconiales  
Familia : Melanconiaceae  
Género : *Pestalotia* sp.

#### **b.- Morfología**

El hongo presenta acérvulos negros, discoides o pulvinados, subepidérmicos; conidióforos cortos y simples; conidios oscuros, de varias células (la apical y basal puntiagudas e hialinas), elipsoides a fusiformes, con dos o más apéndices apicales.

#### **c.- Epidemiología**

Pestalotia es un patógeno que causa lesiones sobre las hojas de sus hospederos, el hongo produce acérvulos donde se forman los conidios que son fácilmente diseminados por el viento. Períodos de humedad relativa alta y/o lluvias dentro de períodos secos favorecen el desarrollo y la formación de acérvulos. El patógeno tiene una fase saprofítica que le ayuda a sobrevivir en tejidos muertos por períodos prolongados. La penetración a los tejidos del hospedero se realiza por medio de heridas daños mecánicos.

#### **d.- Síntomas**

En la literatura se mencionan varias especies de este género como causantes de manchas en frutos de plantas tropicales. Las más comunes son: *P. palmarum*, *P. macrotricha*, *P. rhododendri*, *P. theae*, *P. psidii*, *P. mangiferae*, *P. versicolor*. La infección se manifiesta en manchas circulares, levantadas, de consistencia corchosa y color café, afectando su normal desarrollo. Por debajo de la epidermis del tejido necrótico se forman los acérvulos. (OIRSA, 20103).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. GENERALIDADES**

**3.1.1 Lugar y periodo de ejecución:** La presente investigación se realizó en el Laboratorio de Fitopatología del departamento de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Piura y en las diversas plantas de Empaque del departamento de Piura.

**3.1.2. Duración del experimento:** Este trabajo tuvo una duración de 13 meses, se inició en el mes de enero del 2017 y finalizó en el mes de enero del 2018.

#### **3.2.- MATERIALES Y EQUIPOS**

##### **3.2.1.- MATERIALES**

###### **3.2.1.1.- Materiales de Laboratorio**

- Agar agar, Frascos de tapa azul de 0.5 Litro, Placas de Petri.
- Materiales varios: Alcohol absoluto 96°, hipoclorito de sodio, papel toalla, laminas porta, laminas cubre objetos, guantes quirúrgicos, hojas de bisturí, tubos crioviales de 3 ml., pinzas finas, parafilm 4"x125Ft.

###### **3.2.1.2.- Material de oficina**

- Papel, lápices, libretas, cuadernos para protocolos, plumones marcadores de vidrio, etc.

###### **3.2.1.3.- Material de plantas de empaque**

- Libretas de apuntes, bolsas plásticas, lápices, etiquetas, cuchillas, etc.

##### **3.2.2.- EQUIPOS**

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| • Cámara de flujo laminar | • Horno microondas  |
| • Microscopio Compuesto   | • Congeladora       |
| Axioskop con cámara       | • Refrigeradora     |
| digital incorporada       | • Incubadora        |
| • Microscopio de rutina   | • Estufa            |
| • Autoclave vertical      | • Balanza analítica |

### **3.3.- METODOLOGÍA**

#### **3.3.1.- Toma de muestras**

##### **3.3.1.1.- Plantas de Empaque**

Los frutos de mango variedad kent fueron enviados por las diferentes plantas de Empaque al laboratorio de fitopatología, como son: AGROMAR INDUSTRIAL S.A., AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C, JUMAR PERÚ S.A.C, AGROPACKING EXPORT S. A, CC. TROPICALES S. A. C, DON PACKING S. A C, BIOFRUIT EXPORT S. A, EMPAFRUT S. A. C, DOMINUS S.A.C, TALLANES PACKERS S. A. C, SUNSHINE EXPORT S.A.C, FRUTAS DE PIURA S.A.C, FLP DEL PERÚ S. A. C, y otros productores.

##### **3.3.1.2.- Recolección de muestras y número de muestreos**

En las Plantas de Empaque se tomaron todos los frutos que presentaron manchas, estos se etiquetaron y se registraron con la siguiente información: Procedencia de Planta de empaque, zona de procedencia, nombre del productor, número de frutos, fecha de recepción en laboratorio.

Esos frutos fueron llevados al Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Piura. Se trabajó solo con frutos de la variedad Kent. Los muestreos se realizaron cada 2 o 3 veces por semana a las diferentes plantas.

#### **3.3.2.- FASE DE LABORATORIO**

##### **3.3.2.1.- Aislamientos de hongos asociados a las Manchas necróticas y Pudriciones en frutos de mango de post-cosecha.**

###### **Tratamiento de frutos**

Los frutos se lavaron en agua corriente, luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 2% por dos minutos, luego se enjuagaron dos veces con agua destilada estéril, y se dejaron secar sobre papel toalla cada fruto.

###### **Preparación de cámaras húmedas**

Se usaron bandejas de plástico rectangulares 60 cm de largo, 30 cm de ancho y 15 cm de altura), forradas internamente con papel toalla, a éstas se les aplicó agua destilada estéril con un rociador manual. En estas cámaras se colocaron los frutos de mango, lavados y codificados para favorecer el

desarrollo de síntomas provocados por infecciones quiescentes hasta su maduración total.

### **Fotografía de síntomas**

Una vez que el fruto estuvo maduro y con presencia de manchas o pudriciones se procedió a tomar fotografías de los síntomas a cada fruto individualmente.

### **Aislamiento de hongos**

El área de ubicación de la mancha se desinfectó superficialmente con alcohol absoluto (99.8%). Posteriormente con un bisturí estéril se cortó el área necrótica, luego se sumergió en una solución de hipoclorito de sodio al 1% por 2 minutos, se enjuagó dos veces con agua destilada estéril, y se dejaron secar en papel toalla. Cada porción de tejido sintomático se cortó en pequeñas porciones cuadradas de 2 mm de lado y se sembraron en medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA). Las placas sembradas fueron selladas lateralmente con parafilm y se incubaron a  $27 \pm 2$  °C por 3 a 5 días hasta obtener el crecimiento del hongo (Agrios, 1995; French and Heber, 1980).

### **Purificación**

Una vez que se evidenció el desarrollo y crecimiento del micelio del hongo en el medio de cultivo se obtuvieron cultivos puros del hongo repicándolos en placas Petri

### **Preservación**

Finalmente, los aislamientos fueron entubados e incubados en refrigeración a una T° de 5 °C con la finalidad de mantener la viabilidad y patogenicidad de los aislamientos (Agrios, 1995; French and Hebert, 1980).

## **3.3.2.2.- Pruebas de patogenicidad**

### **Inoculación**

Los hongos aislados se inocularon en frutos de mango sanos de las variedades Kent y criollo, previamente estos frutos fueron lavados con agua corriente, desinfectados con hipoclorito de sodio al 2% por 3 minutos, y enjuagados dos veces con agua destilada estéril por 2 minutos. La inoculación se realizó colocando un disco de agar con micelio del hongo de 2 mm de diámetro sobre la epidermis

del fruto en el caso de aquellos hongos patógenos del manchado del fruto. Para los hongos patógenos de pudrición peduncular se realizó un corte en la zona del pedúnculo y se colocó el disco de agar sobre la herida seguidamente se colocó un fragmento de algodón aséptico húmedo con agua destilada estéril y se cubrió la zona inoculada con una lámina de parafilm. Los frutos inoculados fueron codificados y colocados en cámara humedad por 14 días.

### **Re-aislamiento del patógeno**

Una vez reproducidos los síntomas, se tomó muestra de tejido sintomático proveniente de las manchas desarrolladas, o de la zona peduncular con pudrición y se procedió a re aislar el patógeno repitiendo la metodología descrita anteriormente para el aislamiento de hongos.

### **3.3.2.3.- Identificación de los agentes causales de las manchas**

#### **Características microscópicas de las colonias del hongo:**

Se identificaron los hongos re-aislados, decir aquellos que lograron reproducir los síntomas de la enfermedad. Se prepararon montajes colocando una porción de micelio sobre una gota de agua en la lámina portaobjetos y se observaron al microscopio utilizando un microscopio compuesto Axioskop (care Zeiss, Oberkochen, Alemania). Se observaron las características morfológicas del patógeno como: Hifas, color de conidia, conidióforo, acérvulos, picnidios, forma de conidia, unicelulares o multicelulares, tamaño de conidia. La identificación de los hongos se realizó a nivel de género y especie utilizando las claves taxonómicas propuestas por Ellis (1971) para *Alternaria*, *Stemphylium*, *Bipolaris*, *Curvularia*, Sutton (1980) para *Colletotrichum*, y *Lasioidiplodia*; para *Fusarium*. Nelson, (1983)

Para la identificación de las especies fue indispensable la medición de total de 100 estructuras de los hongos, de las cuales se obtuvo un promedio, para esto se trabajó con una regla macrométrica, con un micrométrico instalado en un microscopio de luz compuesto (Axioskop), las estructuras se midieron con los objetivos de 10x y 40x. Los resultados se representaron en micras.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1.- Sintomatología en frutos de mango var. Kent**

Los frutos que fueron sometidos a condiciones de alta humedad relativa presentaron 2 tipos de síntomas: Pudrición peduncular en la zona de inserción del pedúnculo al fruto y manchado del pericarpio o cáscara.

##### **4.1.1.- Pudrición peduncular:**

La Pudrición peduncular del fruto presento variantes:

La primera se caracterizó por una pudrición oscura con bordes regulares, que se inicia en el punto de inserción del pedúnculo al fruto; en estados avanzados se observó micelio de color gris en la zona infectada. (Figura 1, Fotos 1-9).

La segunda presentó una pudrición blanda de 1 a 4 cm de diámetro, con coloración clara y arrugamiento del pericarpio en la zona afectada. En la mayoría de casos presentó un signo fungoso, color negro, verde, marrón o blanco en la zona de la pudrición. (Figura 2, Fotos 11-18), (Figura 3, Fotos 20-22).

##### **4.1.2.- Manchas necróticas en los frutos:**

El manchado del pericarpio de frutos se caracterizó por la aparición de pequeñas lesiones de 1 cm de diámetro de color café, con la presencia de un halo amarillo que tienden a hundirse en el borde, con el tiempo las lesiones coalescen y se extienden a varias zonas del fruto. En la zona central de la lesión se observa un pequeño hundimiento y el centro es de color gris a café con puntos de color salmón o rosa. A medida que el fruto madura se presenta un ablandamiento de la epidermis y el desarrollo de la lesión hasta alcanzar 3 cm de diámetro. Toda esta sintomatología fue característica de *Colletotrichum gloeosporioides*. (Figura 4, Fotos 23-31)

Otra sintomatología observada fue la presencia de manchas ovales o circulares pequeñas de color marrón oscuro que eventualmente pueden tomarse de color negro como resultado de la esporulación del hongo. El diámetro varía de 2 a 3 mm con bordes muy irregulares ubicadas en las lenticelas del fruto y distribuidas



por toda la superficie del pericarpio. Las manchas se presentaron solas o en grupos y muy rara vez coalescen.

Esta sintomatología fue característica de *Alternaria*, y se presentó en forma indistinta para todas las especies identificadas. (Figura 5, Fotos 22-49); (Figura 6, Fotos 41-49); (Figura 7, Fotos 50-58) (Figura 8, Fotos 59-67)

Otro grupo de hongos que provocaron manchas parecidas a las causadas por *Alternaria* fueron *Stemphylium* sp. (Figura 9, Fotos 68-76), *Bipolaris* sp. (Figura 10, Fotos 78-80), *Pestalotia* sp. (Figura 10, Fotos 81-86), *Curvularia* sp. (Figura 11, Fotos 87-92).

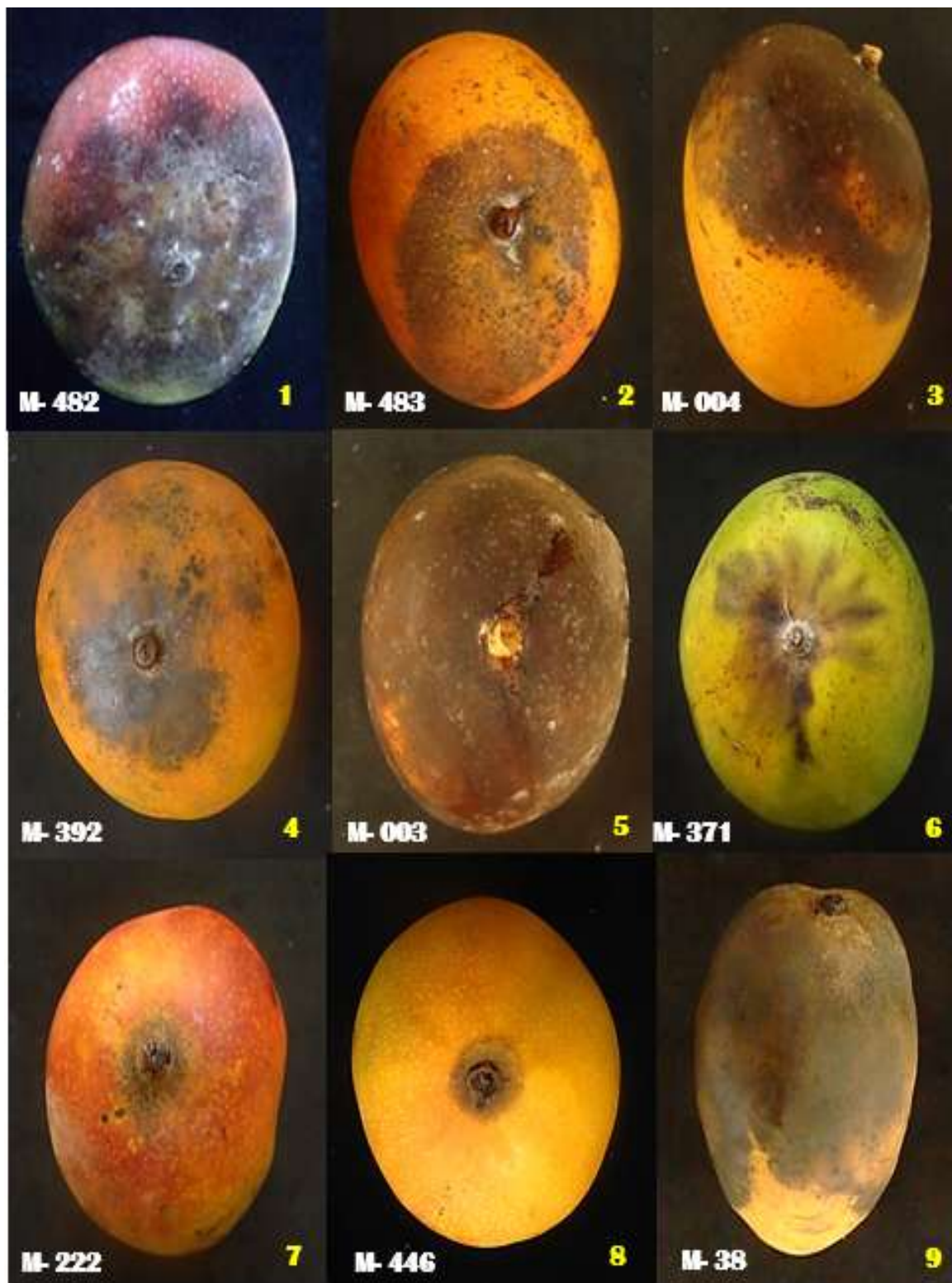


Fig. 1.- Fotos 1-9: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por *Lasiodiplodia theobromae*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.)

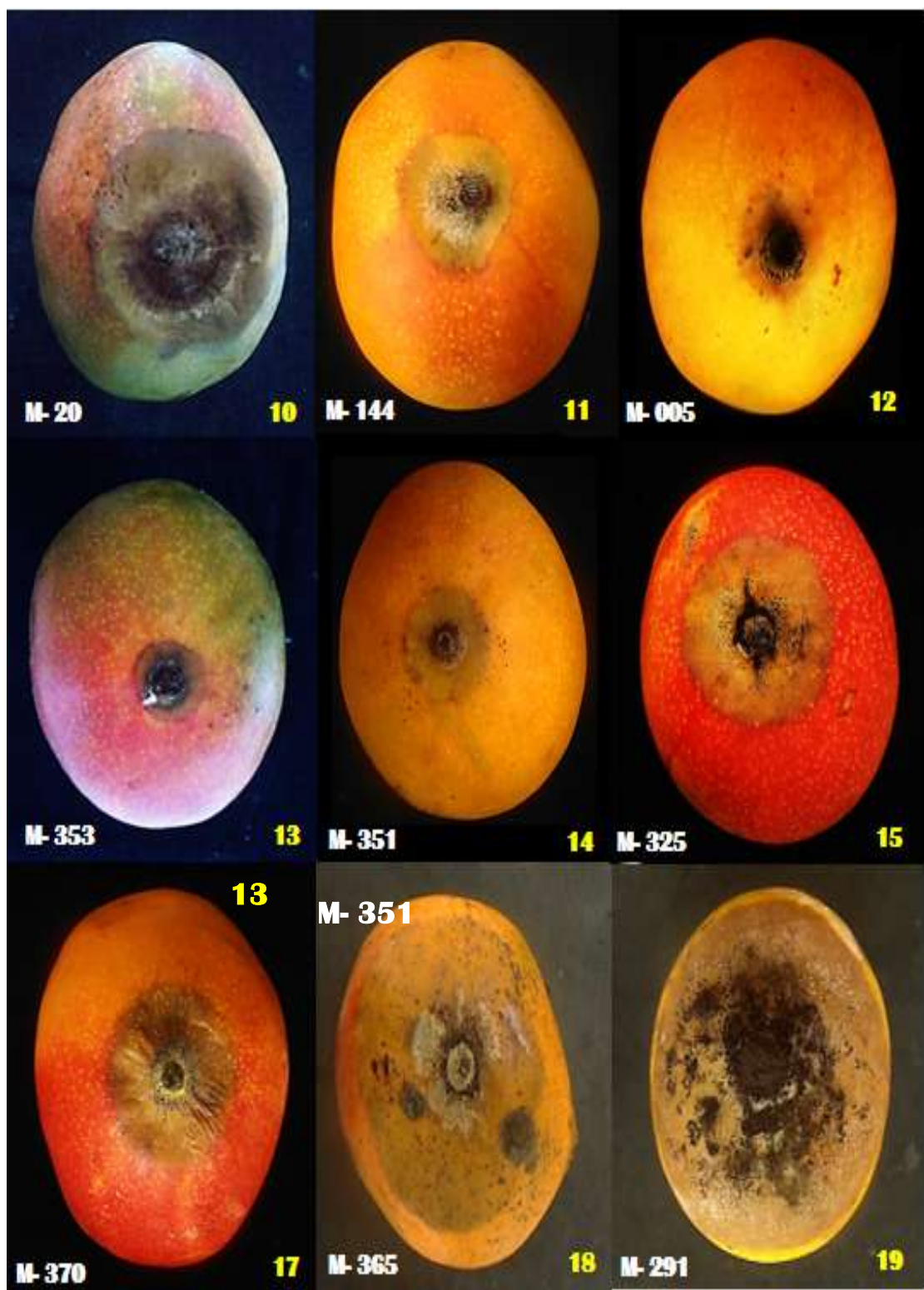


Fig. 2.- Fotos 10-18: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. terreus*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.



Fig. 3.- Fotos 20-22: Síntomas de Pudrición Peduncular causados por *Penicillium*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.





Fig. 4.- Fotos 23- 31: Síntomas de antracnosis causados por *Colletotrichum gloeosporioides* (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.

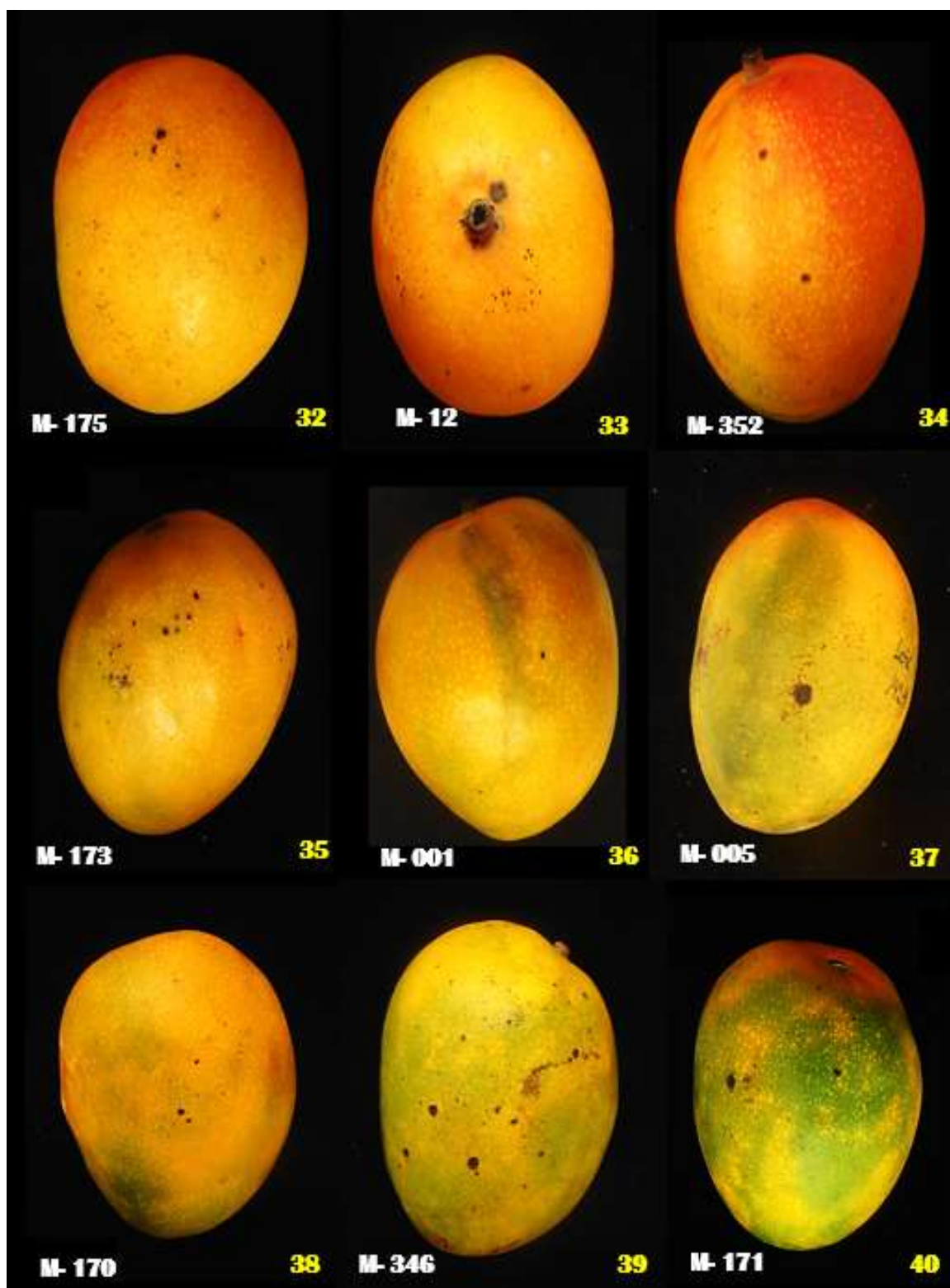


Fig. 5.- Fotos 32-36: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria alternata*. Fotos 37- 40: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria dianthi*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio

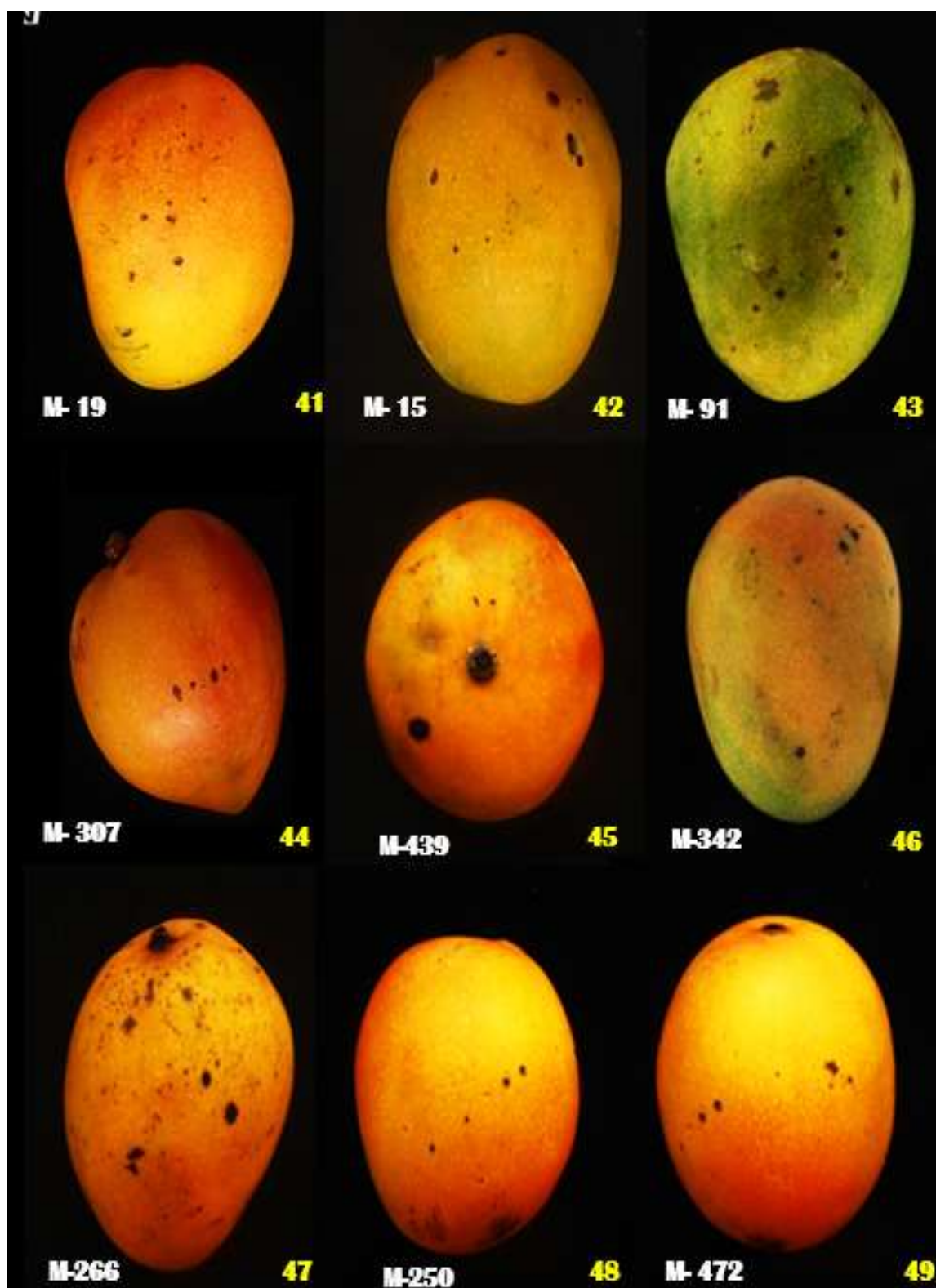


Fig. 6.- Fotos 41-45: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria dianthicola*. Fotos 46- 49: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria raphani*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.



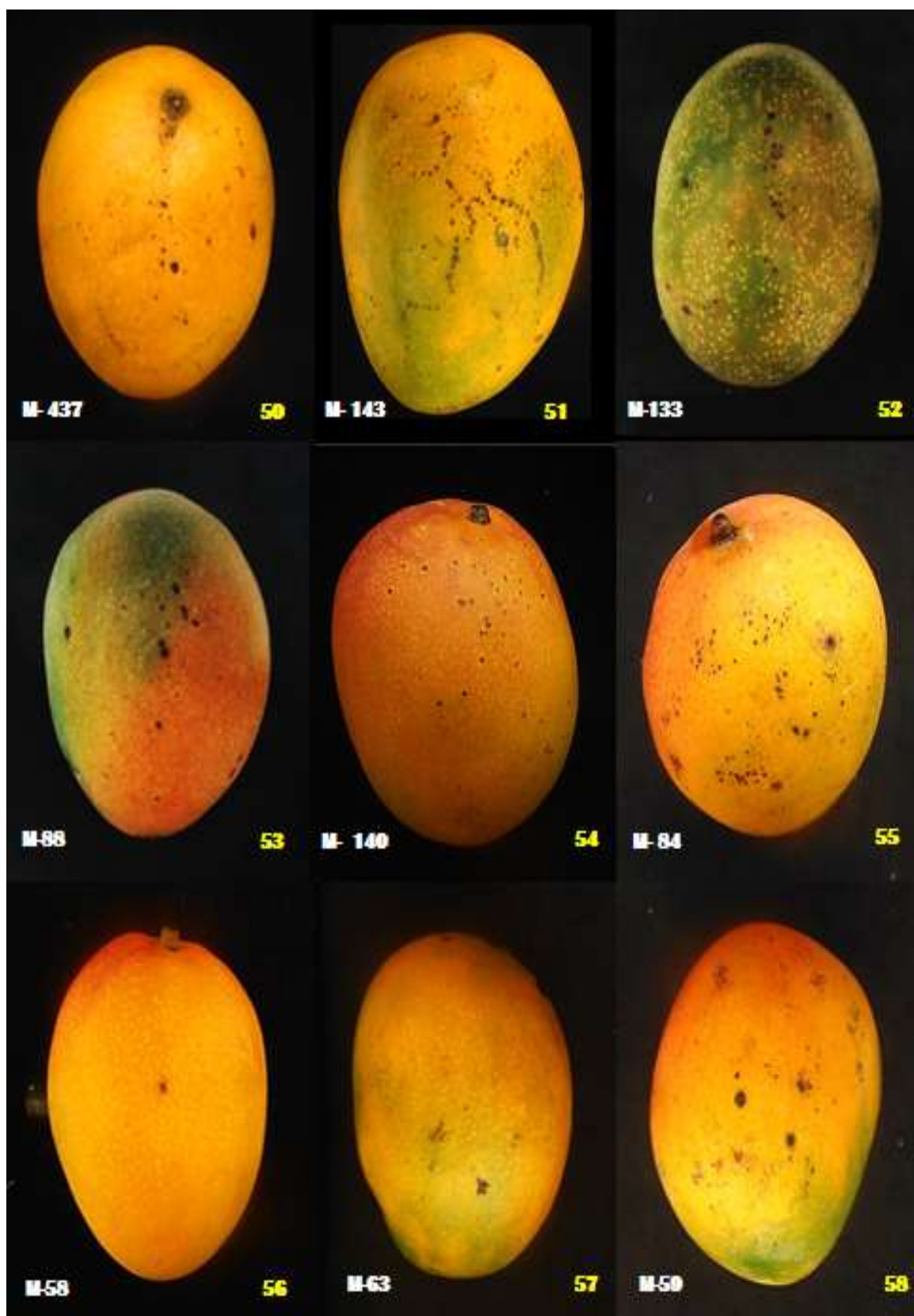


Fig. 7.- Fotos 58-63: Síntomas de Manchado de fruto causados por *A. tenuissima*. Fotos 64-69: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria brassicicola*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.





Fig. 8.- Fotos 59-61: Síntomas de Manchado de fruto causados por *A. solani*. Fotos 62-64: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria citri*. Fotos 65-67: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Alternaria cheiranthi*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio)



Fig. 9.- Fotos 68-76: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Stemphylium sp.* (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.

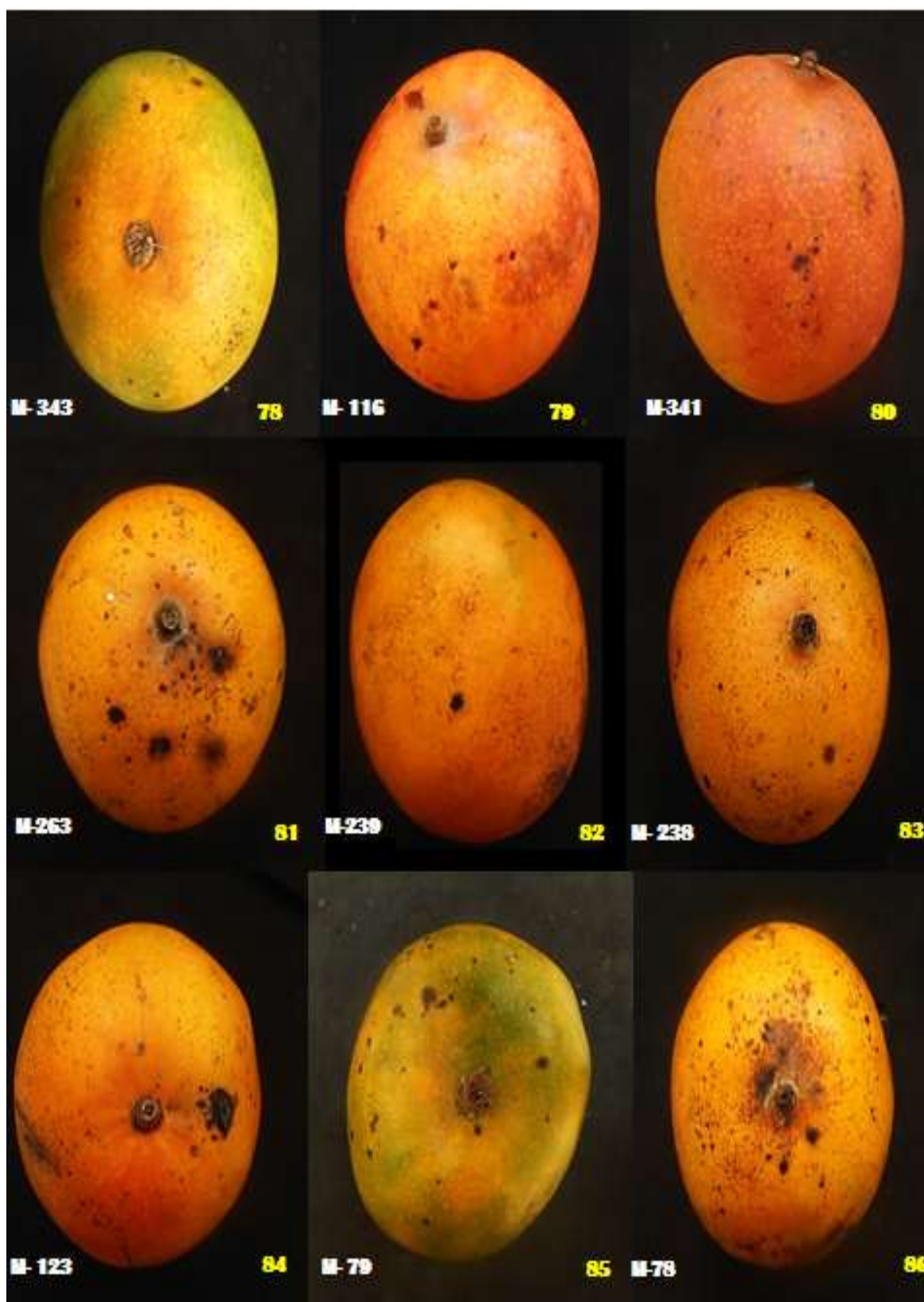


Fig. 10.- Fotos 78-80: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Bipolaris sp.* Fotos 81-86: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Pestalotia sp.* (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio.



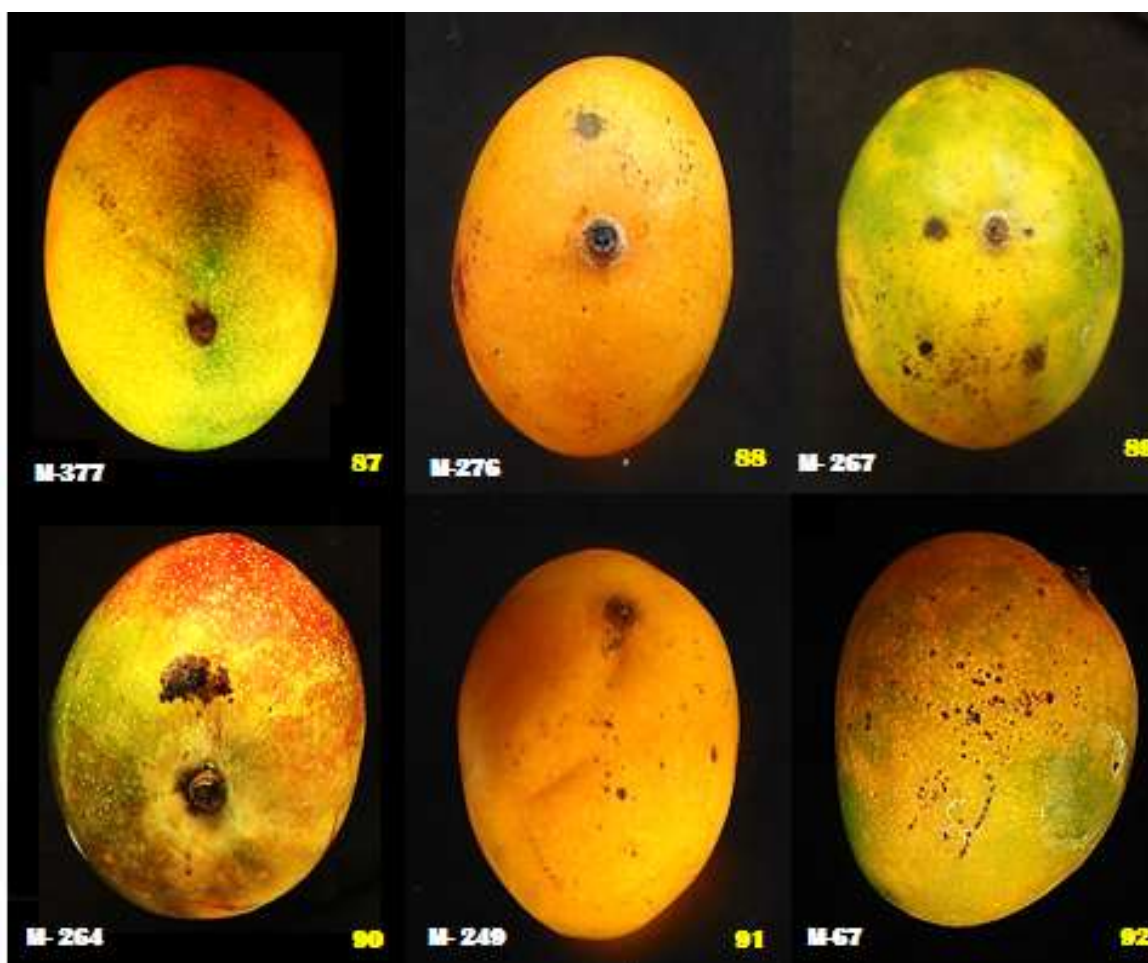


Fig. 11.- Fotos 87-92: Síntomas de Manchado de fruto causados por *Curvularia sp.* (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recibir los frutos en el laboratorio.

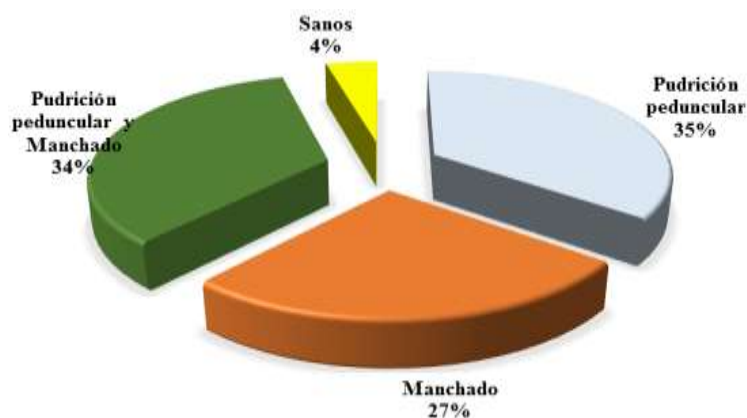
#### 4.2. NÚMERO DE FRUTOS ANALIZADOS:

En el laboratorio de Fitopatología se analizaron 485 frutos de mango de exportación procedentes de las diferentes plantas de empaque, destacando la planta BIOFRUIT EXPORT S. A. con 122 frutos, seguido de la planta de empaque AGROPACKING EXPORT S.A con 88 frutos, y la empresa que envió el menor número de frutos fue FLP DEL PERÚ S. A. C. con 3 frutos. (Cuadro 01).

El mayor porcentaje de frutos afectados por Pudrición peduncular correspondió a la planta de empaque AGROPACKING EXPORT S. A. con 47% y el menor porcentaje correspondió a la planta de empaque FRUTAS DE PIURA S.A.C con 12%. El mayor porcentaje de frutos afectados por Manchas en el fruto correspondió a la planta de empaque. AGROMAR INDUSTRIAL S.A con 56% y el menor porcentaje correspondió a la planta de empaque AGROPACKING EXPORT S. A con 14%. El mayor porcentaje de frutos afectados por Pudrición peduncular y Manchas en el fruto correspondió a la planta de empaque AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C. con 58% y el menor porcentaje correspondió a la planta de empaque AGROMAR INDUSTRIAL S.A con 6%. (Cuadro 01) (Gráfico 01).

**Cuadro 01: Total de frutos analizados y Porcentaje de frutos de mango afectados por “PUDRICIÓN PEDUNCULAR”, y /o “MANCHAS NECRÓTICAS” procedentes de diferentes plantas empacadoras de Piura- Perú, 2017.**

PLANTA EMPACADORA	TOTAL DE FRUTOS	PORCIENTOS DEL TOTAL (%)	FRUTOS AFECTADOS POR PUDRICIÓN PEDUNCULAR		FRUTOS AFECTADOS POR MANCHAS		FRUTOS AFECTADOS POR MANCHAS Y POR PUDRICIÓN PEDUNCULAR		FRUTOS SANOS	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
AGROMAR INDUSTRIAL S.A	18	4%	7	4%	10	8%	1	1%	0	0%
AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C	26	5%	7	4%	4	3%	15	9%	0	0%
JUMAR PERÚ S.A.C	46	9%	20	12%	10	8%	13	8%	3	15%
AGROPACKING EXPORT S. A	89	18%	41	24%	13	9%	29	17%	6	30%
CC. TROPICALES S. A. C	18	4%	6	4%	4	3%	8	5%	0	0%
DON PACKING S. A. C	43	9%	16	9%	17	13%	10	6%	0	0%
BIOFRUIT EXPORT S. A	122	25%	42	25%	33	26%	40	24%	7	35%
EMPAFRUT S. A. C	18	4%	5	3%	9	7%	4	2%	0	0%
DOMINUS S.A.C	24	5%	7	4%	8	6%	7	4%	2	10%
TALLANES PACKERS S. A. C	19	4%	6	4%	4	3%	8	5%	1	5%
SUNSHINE EXPORT S.A.C	23	5%	3	2%	7	5%	13	8%	0	0%
FRUTAS DE PIURA S.A.C	17	4%	2	1%	5	4%	9	5%	1	5%
FLP DEL PERÚ S. A. C	3	1%	1	1%	1	1%	1	1%	0	0%
DIVERSOS PRODUCTORES	20	4%	8	5%	4	3%	8	5%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>486</b>	<b>100%</b>	<b>171</b>	<b>100%</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>	<b>166</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
			35%		27%		34%		4%	



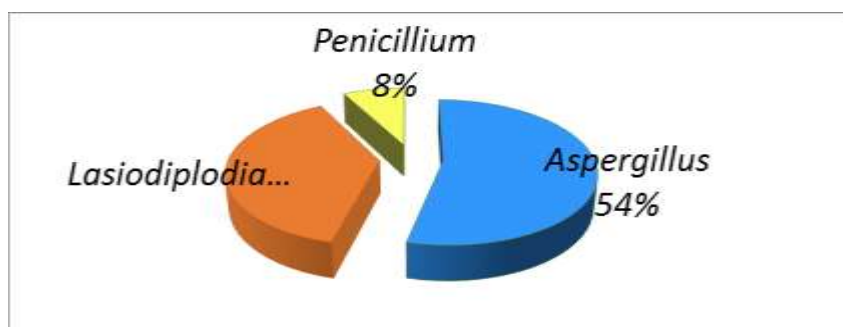
**Gráfica 1: Patologías de fruto de Mango, Piura**

#### **4.3 FRECUENCIA TOTAL DE AISLAMIENTOS DE HONGOS**

La frecuencia de aislamientos de hongos obtenidos de las siembras de las diferentes manchas de la superficie del fruto y de la zona del pedúnculo, mostraron que los géneros de hongos más frecuentes fueron *Aspergillus* sp. Con un 54%, seguido de *Lasioidiplodia* con un 38% y a *Penicillium* con 8% procedentes de la pudrición peduncular. (Cuadro 02) (Gráfico 02). El género *Alternaria* sp. Con 50%, y a *Colletotrichum* sp. Con 6%, procedente de las manchas negras en el fruto. De otros patógenos aislados tenemos a *Curvularia* sp. Con 7%, *Stemphylium* sp. Con 6%, *Bipolaris* con 4% y *Pestalotia* con 4% reportados como causantes de manchado de fruto en otros países. Finalmente, los géneros *Cladosporium*, *Verticillium* y *Fusarium* hongos no reportados como causantes de manchado en fruto se aislaron con una frecuencia de 3%, 2%, 10%. (Cuadro 02 - 03) (Gráfico 02-03).

**Cuadro 02: Frecuencia de hongos aislados procedentes de la pudrición peduncular.**

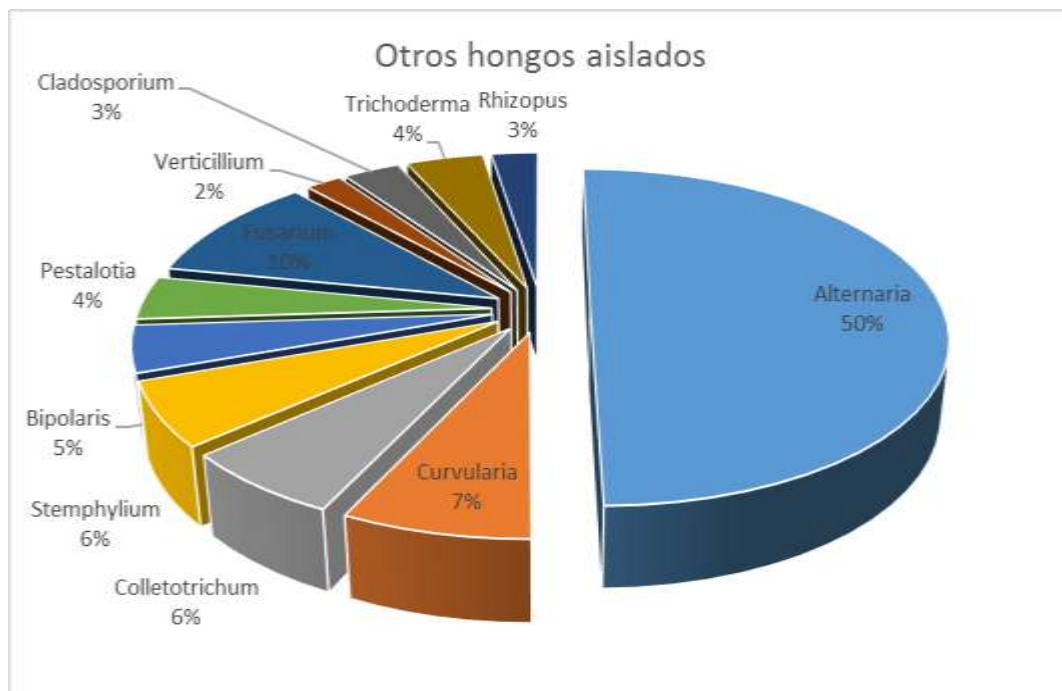
Hongos aislados de la Pudrición Peduncular		
Especie	N° de Frutos	%Frutos afectados
<i>Aspergillus</i>	276	54.0%
<i>Lasioidiplodia</i>	197	38.0%
<i>Penicillium</i>	40	8.0%
<b>TOTAL</b>	513	100.00%



**Gráfica 2: Frecuencia de hongos aislados procedentes de la pudrición Peduncular**

**Cuadro 03: Frecuencia de otros hongos aislados**

Otros hongos aislados		
Especie	N° de Frutos	%Frutos afectados
<i>Alternaria</i>	180	50%
<i>Curvularia</i>	26	7%
<i>Colletotrichum</i>	23	6%
<i>Stemphylium</i>	22	6%
<i>Bipolaris</i>	16	4%
<i>Pestalotia</i>	15	4%
<i>Fusarium</i>	37	10%
<i>Verticillium</i>	7	2%
<i>Cladosporium</i>	11	3%
<i>Trichoderma</i>	15	4%
<i>Rhizopus</i>	9	2%
<b>TOTAL</b>	<b>361</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 03: Frecuencia de otros hongos aislados**



**Cuadro 04: Frecuencia de hongos aislados de las diferentes plantas empackadora**

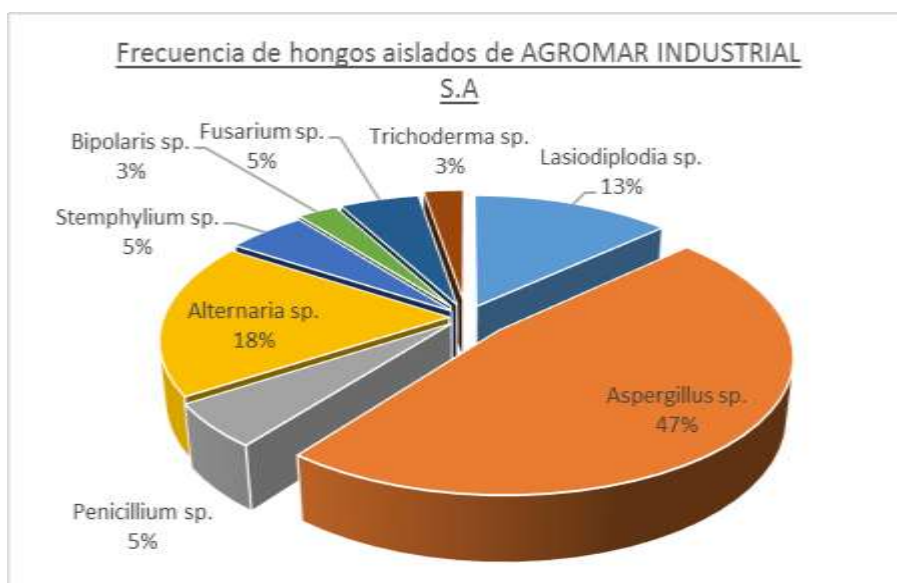
PLANTA EMPACADORA	SINTOMA														
	PUDRICION PEDUNCULAR			MANCHADO DEL FRUTO							OTROS				
	Hongos aislados														
	Lasiodiplodia	Aspergillus	Penicillium	Colletotrichum	Alternaria	Stemphylium	Bipolaris	Pestalotia	Curvularia	Fusarium	Verticillium	Cladosporium	Trichoderma	Rhizopus	PROMEDIO
AGROMAR INDUSTRIAL S.A	13%	47%	5%	0%	18%	5%	3%	0%	0%	5%	0%	0%	3%	0%	100%
AGROINDUSTRIAL KORICANCHAS S.A.C	16%	39%	9%	2%	21%	4%	0%	2%	0%	2%	0%	0%	5%	2%	100%
JUMAR PERU S.A.C	23%	44%	2%	0%	21%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	3%	0%	100%
AGROPACKING EXPORT S.A	24%	38%	7%	1%	17%	3%	1%	0%	3%	0%	1%	3%	0%	2%	100%
CC. TROPICALES S.A.C	16%	35%	5%	0%	16%	2%	0%	5%	5%	16%	0%	0%	0%	0%	100%
DON PACKING S.A.C	28%	22%	3%	0%	30%	0%	0%	1%	6%	3%	0%	0%	4%	1%	100%
BIOFRUIT EXPORT S.A	24%	34%	4%	4%	18%	2%	2%	4%	3%	3%	2%	2%	0%	0%	100%
EMPAFRUT S.A.C	19%	17%	0%	3%	28%	8%	0%	0%	3%	17%	0%	0%	6%	0%	100%
DOMINUS S.A.C	24%	20%	9%	4%	18%	0%	13%	0%	0%	7%	0%	0%	2%	2%	100%
TALLANTES PACKERS S.A.C	34%	23%	0%	0%	17%	3%	0%	3%	9%	9%	0%	3%	0%	0%	100%
SUNSHINE EXPORT S.A.C	16%	26%	4%	10%	18%	0%	2%	2%	4%	8%	2%	0%	4%	4%	100%
FRUTAS DE PURA S.A.C	26%	16%	3%	16%	23%	6%	3%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
FLP DEL PERU S.A.C	6%	12%	0%	0%	71%	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	100%
DIVERSOS PRODUCTORES	26%	24%	7%	2%	17%	2%	4%	2%	2%	7%	0%	2%	2%	2%	100%
TOTAL	38%	54%	8%	6%	50%	6%	4%	4%	7%	10%	2%	3%	4%	2%	

#### 4.3.1. Frecuencia de hongos aislados de la Planta AGROMAR INDUSTRIAL S.A

De los frutos analizados se estableció que los géneros de hongos más frecuentes fueron *Aspergillus* sp. Con el 47%, que produce pudrición peduncular, seguido de *Alternaria* sp. Con 18% procedente de manchas negras en el fruto, no se aisló *Colletotrichum* sp. Los patógenos *Lasioidiplodia* sp. Con 13%, *Stemphylium* sp. Con 5% *Bipolaris* sp. Con 3%. Se aisló así mismo a *Penicillium* sp. Con un 5% procedente de tejido vegetal con síntomas de Pudrición peduncular (Cuadro 05 y Gráfica 04).

**Cuadro 05: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROMAR INDUSTRIAL S.A**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
AGROMAR INDUSTRIAL S.A	<i>Lasioidiplodia</i>	5	13%
	<i>Aspergillus</i>	18	47%
	<i>Penicillium</i>	2	5%
	<i>Alternaria</i>	7	18%
	<i>Stemphylium</i>	2	5%
	<i>Bipolaris</i>	1	3%
	<i>Fusarium</i>	2	5%
	<i>Trichoderma</i>	1	3%
	TOTAL	38	100%



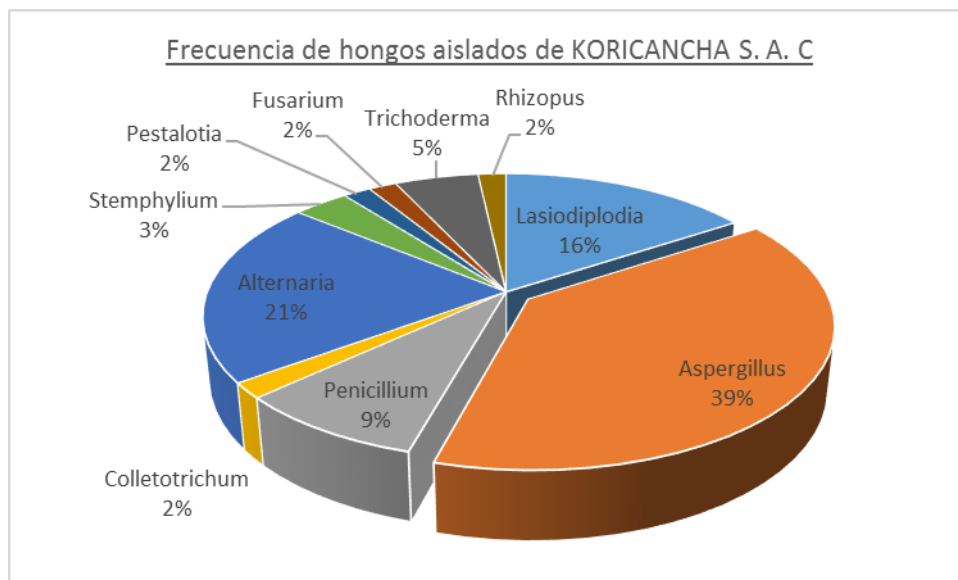
**Gráfica 4: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROMAR INDUSTRIAL S.A**

#### 4.3.2. Frecuencia de aislamientos de hongos de la Planta AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C

De los frutos procedentes de AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C se obtuvieron los siguientes resultados: De las manchas de fruto se aisló *Alternaria* sp. Con mayor frecuencia (21%), seguida de *Stemphylium* sp. con 4%, *Colletotrichum* sp., *Pestalotia* sp. con una frecuencia de 2%, cada una. De pudrición peduncular se aisló a *Aspergillus* sp. Con 39%, *Lasioidiplodia* sp. Con 16%, y *Penicillium* sp. Con un 9 %. Otros hongos como *Fusarium* sp, *Trichoderma* sp. Y *Rhizopus* con frecuencias de 2, 5 y 23%. (Cuadro 06 y Gráfica 05).

**Cuadro 06: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C	<i>Lasioidiplodia</i>	9	16%
	<i>Aspergillus</i>	22	39%
	<i>Penicillium</i>	5	9%
	<i>Colletotrichum</i>	1	2%
	<i>Alternaria</i>	12	21%
	<i>Stemphylium</i>	2	4%
	<i>Pestalotia</i>	1	2%
	<i>Fusarium</i>	1	2%
	<i>Trichoderma</i>	3	5%
	<i>Rhizopus</i>	1	2%
	TOTAL	57	100%



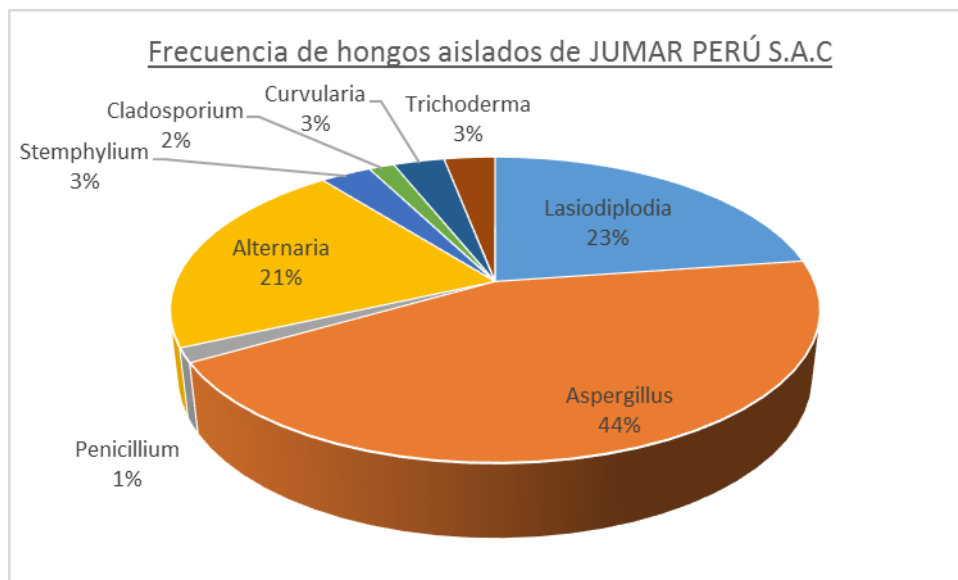
**Gráfica 5: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S.A.C**

#### **4.3.3.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta JUMAR PERÚ S.A.C**

De la Planta JUMAR PERÚ S.A.C se aisló con mayor frecuencia *Aspergillus* sp. Con el 44%, proveniente de la pudrición peduncular, *Lasiodiplodia* sp. Con un 23%, mientras que sp., *Penicillium* con 2%. De manchas no se aisló *Colletotrichum* sp., en cambio se aisló *Alternaria* sp. Con 21%, *Stemphylium* sp. Y *Curvularia* sp. Con 3%. (Cuadro 07 y Gráfica 06).

**Cuadro 07: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora JUMAR PERÚ S.A.C**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
JUMAR PERÚ S.A.C	<i>Lasiodiplodia</i>	15	23%
	<i>Aspergillus</i>	29	44%
	<i>Penicillium</i>	1	2%
	<i>Alternaria</i>	14	21%
	<i>Stemphylium</i>	2	3%
	<i>Cladosporium</i>	1	2%
	<i>Curvularia</i>	2	3%
	<i>Trichoderma</i>	2	3%
	TOTAL	66	100%



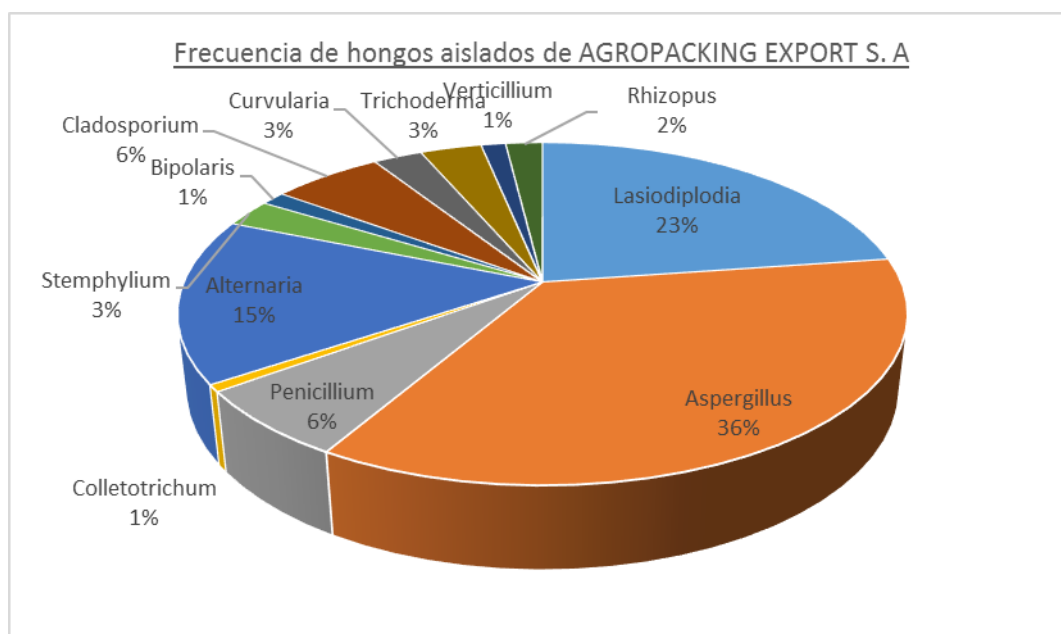
**Gráfica 6: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora JUMAR PERÚ S.A.C**

#### **4.3.4. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta AGROPACKING EXPORT S.A**

En la planta AGROPACKING EXPORT S.A se logró aislar a *Aspergillus* sp. Con una frecuencia de 32%, seguido de *Lasiodiplodia* sp. Con un 20% y a *Penicillium* sp. Con un 6% procedentes del tejido vegetal con síntomas de Pudrición peduncular. De los frutos con manchas se aisló a *Alternaria* sp. Con 14%, *Cladosporium* sp. Con 5%, *Stemphylium* sp. Y *Curvularia* sp. Con 2%. Aislamientos de *Colletotrichum* sp. Y *Bipolaris* sp solo se registraron 1 y 2 respectivamente. (Cuadro 08 y Gráfica 07).

**Cuadro 08: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROPACKING EXPORT S.A**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
AGROPACKING EXPORT S. A	<i>Lasiodiplodia</i>	35	23%
	<i>Aspergillus</i>	55	36%
	<i>Penicillium</i>	10	6%
	<i>Colletotrichum</i>	1	1%
	<i>Alternaria</i>	24	16%
	<i>Stemphylium</i>	4	3%
	<i>Bipolaris</i>	2	1%
	<i>Cladosporium</i>	9	6%
	<i>Curvularia</i>	4	3%
	<i>Trichoderma</i>	5	3%
	<i>Verticillium</i>	2	1%
	<i>Rhizopus</i>	3	2%
	TOTAL	154	100%



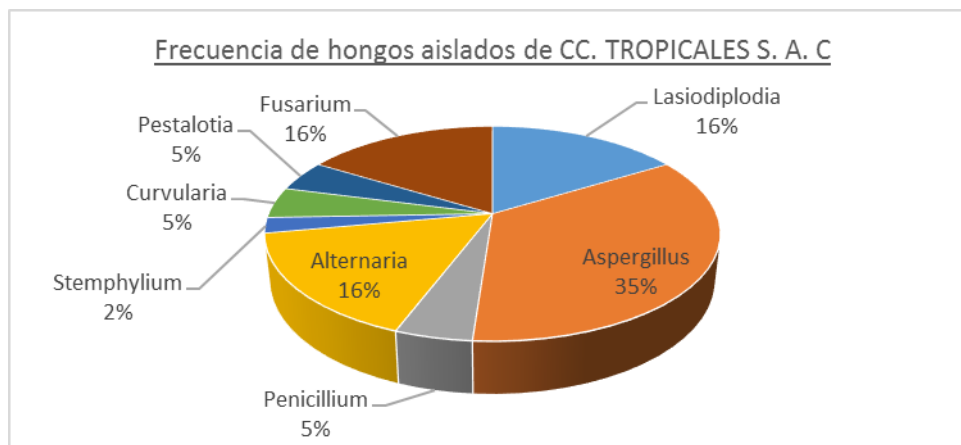
**Gráfica 7: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora AGROPACKING EXPORT S.A**

#### **4.3.5- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta CC. TROPICALES S. A. C**

De las muestras con pudrición peduncular procedentes de la Planta CC. TROPICALES S. A. C se aisló *Aspergillus* sp. En mayor frecuencia con 37%, seguido de *Lasioidiplodia* sp. con 17%, siendo *Penicillium* sp. El menos frecuente con un 5%. De los frutos con manchas el género más frecuente fue *Alternaria* sp. Con 17%. Otros hongos como *Curvularia* sp. y *Pestalotia* con 5%, *Stemphylium* sp. Con 2%. (Cuadro 09 y Gráfica 08).

**Cuadro 09: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora CC. TROPICALES S. A. C**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
CC. TROPICALES S. A. C	<i>Lasioidiplodia</i>	7	16%
	<i>Aspergillus</i>	15	35%
	<i>Penicillium</i>	2	5%
	<i>Alternaria</i>	7	16%
	<i>Stemphylium</i>	1	2%
	<i>Curvularia</i>	2	5%
	<i>Pestalotia</i>	2	5%
	<i>Fusarium</i>	7	16%
	TOTAL	43	100%



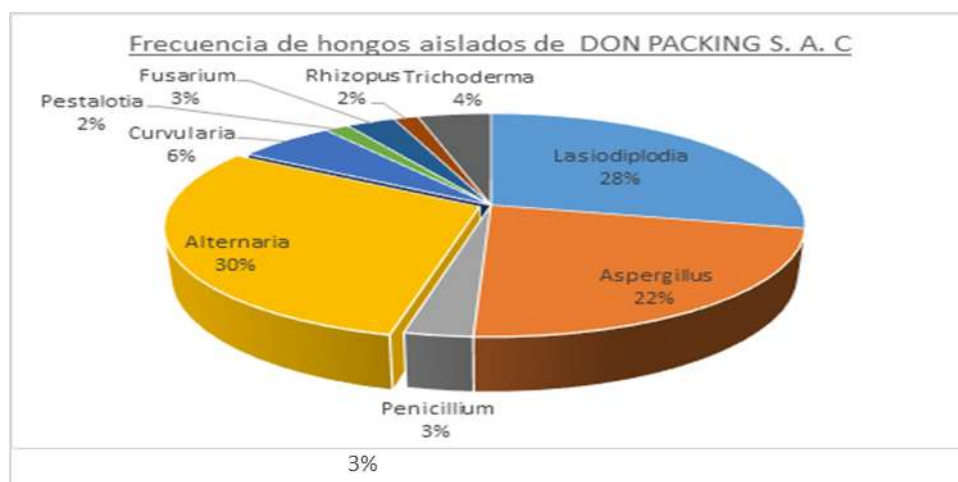
**Gráfica 8: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora CC. TROPICALES S. A. C**

#### **4.3.6. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DON PACKING S. A.C**

De los frutos analizados se estableció que los géneros de hongos más frecuentes fueron *Lasiodiplodia* sp. Con el 25%, *Aspergillus* sp. Con el 19%, que producen pudrición peduncular. El género *Alternaria* sp. Con una mayor frecuencia de 26% procedente de manchas en el fruto. Los patógenos. *Curvularia* sp. Con 5% y *Pestalotia* sp. Con 1%. Se aisló así mismo a *Penicillium* sp. Con una frecuencia de 3% procedente de tejido vegetal con síntomas de Pudrición peduncular. Entre otros hongos se aisló *Trichoderma* sp con 4%, *Fusarium* con 16% y *Rhizopus* 1%. (Cuadro 10 y Gráfica 9).

**Cuadro 10: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DON PACKING S. A.C**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
DON PACKING S. A. C	<i>Lasiodiplodia</i>	19	28%
	<i>Aspergillus</i>	15	22%
	<i>Penicillium</i>	2	3%
	<i>Alternaria</i>	20	30%
	<i>Curvularia</i>	4	6%
	<i>Pestalotia</i>	1	1%
	<i>Fusarium</i>	2	3%
	<i>Rhizopus</i>	1	1%
	<i>Trichoderma</i>	3	4%
	TOTAL	67	100%



**Gráfica 9: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DON PACKING S. A.C**

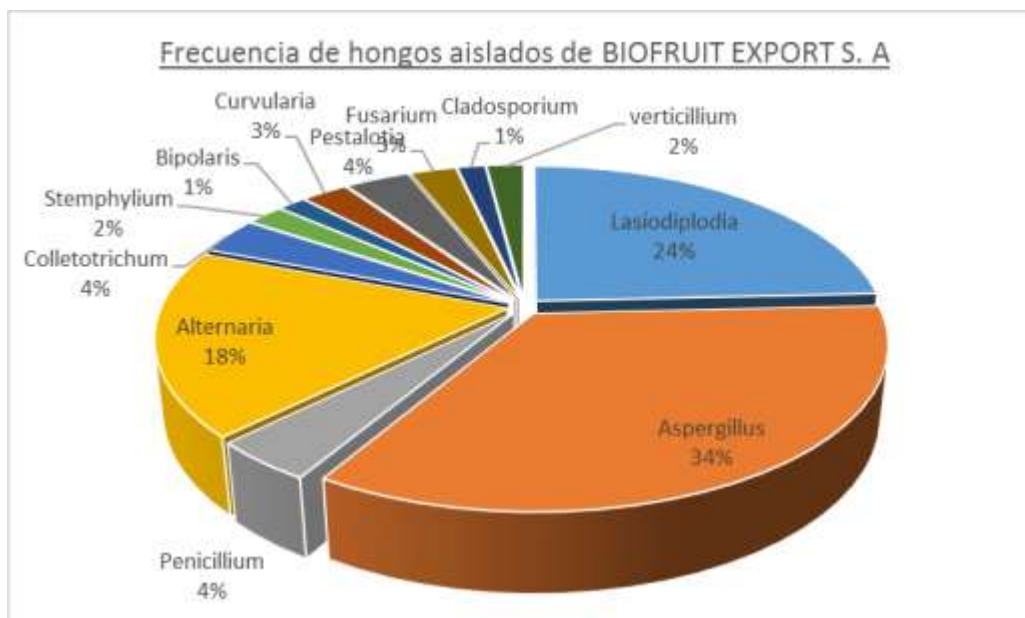
#### **4.3.7. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta BIOFRUIT EXPORT S. A**

De los frutos procedentes de la Planta BIOFRUIT EXPORT S. A se obtuvieron los siguientes resultados: De las manchas de fruto se aisló *Alternaria* sp. Con mayor frecuencia (15.7%), seguida de *Colletotrichum* sp., y *Pestalotia* sp. con una frecuencia de 3%. De pudrición peduncular se aisló a *Aspergillus* sp. Con 29.6%, seguido de *Lasiodiplodia* sp. Con 20.9%, y *Penicillium* sp. Con un 3.5 %. Otros hongos como *Curvularia* sp. Con 2.2%, *Stemphylium* sp. Con 1.7%, *Bipolaris* sp. Con 1.3% aislados de las manchas. (Cuadro 11 y Gráfica 10).

**Cuadro 11: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora BIOFRUIT EXPORT S. A**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
BIOFRUIT EXPORT S. A	<i>Lasiodiplodia</i>	48	24.2%
	<i>Aspergillus</i>	68	34.3%
	<i>Penicillium</i>	8	4.0%
	<i>Alternaria</i>	36	18.2%
	<i>Colletotrichum</i>	7	3.5%
	<i>Stemphylium</i>	4	2.0%
	<i>Bipolaris</i>	3	1.5%
	<i>Curvularia</i>	5	2.5%
	<i>Pestalotia</i>	7	3.5%
	<i>Fusarium</i>	5	2.5%
	<i>Cladosporium</i>	3	1.5%
	<i>Verticillium</i>	4	2.0%
	TOTAL	198	100%





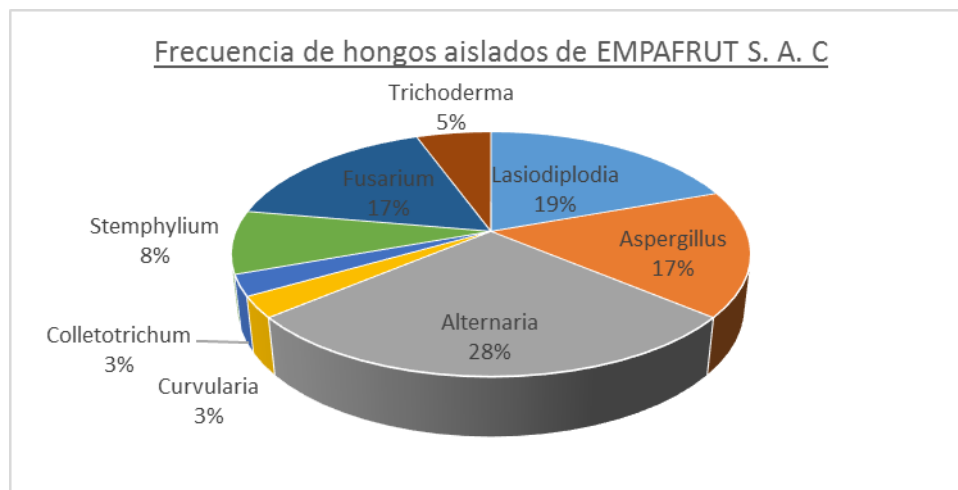
**Gráfica 10: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora BIOFRUIT EXPORT S. A**

#### 4.3.8. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta EMPAFRUT S.A.C

De la Planta EMPAFRUT S.A.C se aisló con mayor frecuencia *Lasiodiplodia* sp. Con un 19%, seguido de *Aspergillus* sp. Con 17%, de la pudrición peduncular no se aisló *Penicillium*. De manchas se aisló *Alternaria* sp. Con una mayor frecuencia de 28%, los géneros *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., se aislaron con una frecuencia del 3%, en cambio se aisló *Stemphylium* sp. Con 8% y *Fusarium* con el 17%. (Cuadro 12 y Gráfica 11).

**Cuadro 12: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora EMPAFRUT S.A.C**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
EMPAFRUT S. A. C	<i>Lasiodiplodia</i>	7	19%
	<i>Aspergillus</i>	6	17%
	<i>Alternaria</i>	10	28%
	<i>Curvularia</i>	1	3%
	<i>Colletotrichum</i>	1	3%
	<i>Stemphylium</i>	3	8%
	<i>Fusarium</i>	6	17%
	<i>Trichoderma</i>	2	6%
	TOTAL	36	100%



**Gráfica 11: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora EMPAFRUT S.A.C**

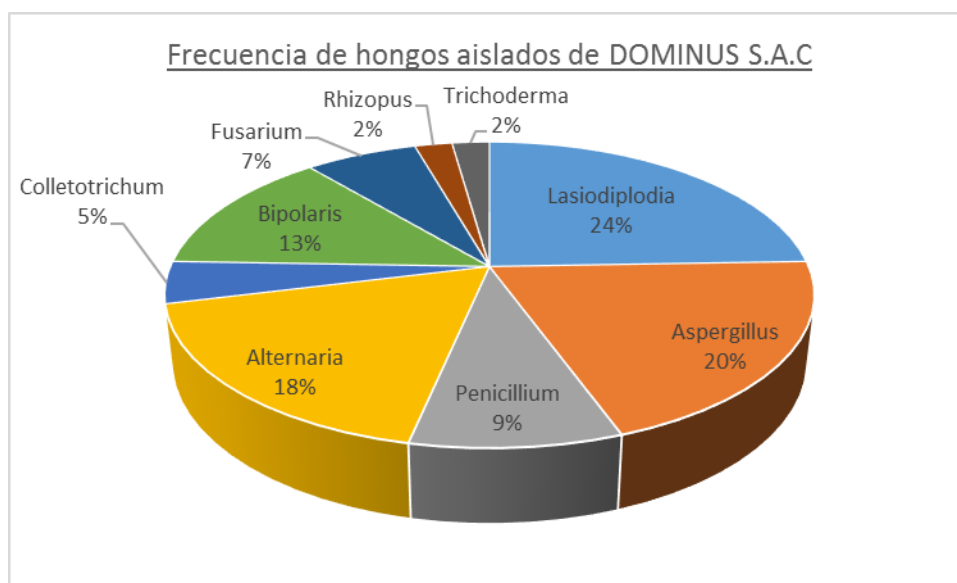
#### **4.3.9. Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DOMINUS S.A.C**

En la planta DOMINUS S.A.C se logró aislar a *Lasiodiplodia* sp. Con una frecuencia de 24%, seguido de *Aspergillus* sp. Con 20%, y a *Penicillium* sp. Con un 9% procedentes del tejido vegetal con síntomas de Pudrición peduncular. De los frutos con manchas se aisló a *Alternaria* sp. Con mayor frecuencia de 18%, seguida de *Bipolaris* sp. Con 13%.

Aislamientos de *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., y hongo negro sin esporular su frecuencia fue de 7, 4 y 2 %. (Cuadro 13 y Gráfica 12).

**Cuadro 13: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DOMINUS S.A.C**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
DOMINUS S.A.C	<i>Lasiodiplodia</i>	11	24%
	<i>Aspergillus</i>	9	20%
	<i>Penicillium</i>	4	9%
	<i>Alternaria</i>	8	18%
	<i>Colletotrichum</i>	2	4%
	<i>Bipolaris</i>	6	13%
	<i>Fusarium</i>	3	7%
	<i>Rhizopus</i>	1	2%
	<i>Trichoderma</i>	1	2%
	TOTAL	45	100%



**Gráfica 12: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DOMINUS S.A.C**

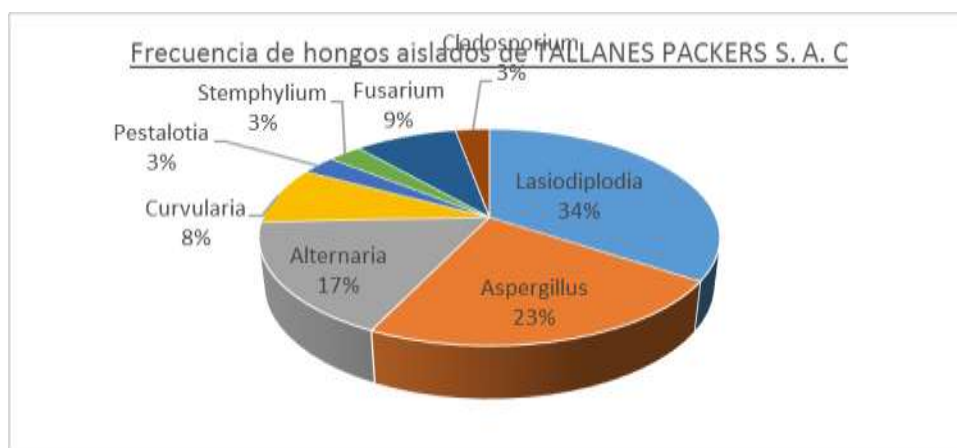
#### **4.3.10.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta TALLANES PACKERS S. A. C**

De las muestras con pudrición peduncular procedentes de la Planta TALLANES PACKERS S. A. C se aisló *Lasiodiplodia* con 33%, *Aspergillus* con 22%. De los frutos con manchas el género más frecuente fue *Alternaria* sp. Con 17%. Seguida de *Curvularia* sp. Con 8%.

Otros hongos como *Pestalotia* sp, *Stemphylium* sp., *Fusarium* sp., y el hongo amarillo se aislaron con una frecuencia de 3%. (Cuadro 14 y Gráfica 13).

**Cuadro 14: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora TALLANES PACKERS S. A. C**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
TALLANES PACKERS S. A. C	<i>Lasiodiplodia</i>	12	34%
	<i>Aspergillus</i>	8	23%
	<i>Alternaria</i>	6	17%
	<i>Curvularia</i>	3	9%
	<i>Pestalotia</i>	1	3%
	<i>Stemphylium</i>	1	3%
	<i>Fusarium</i>	3	9%
	<i>Cladosporium</i>	1	3%
	TOTAL	35	100%



**Gráfica 13: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora TALLANES PACKERS S. A. C**

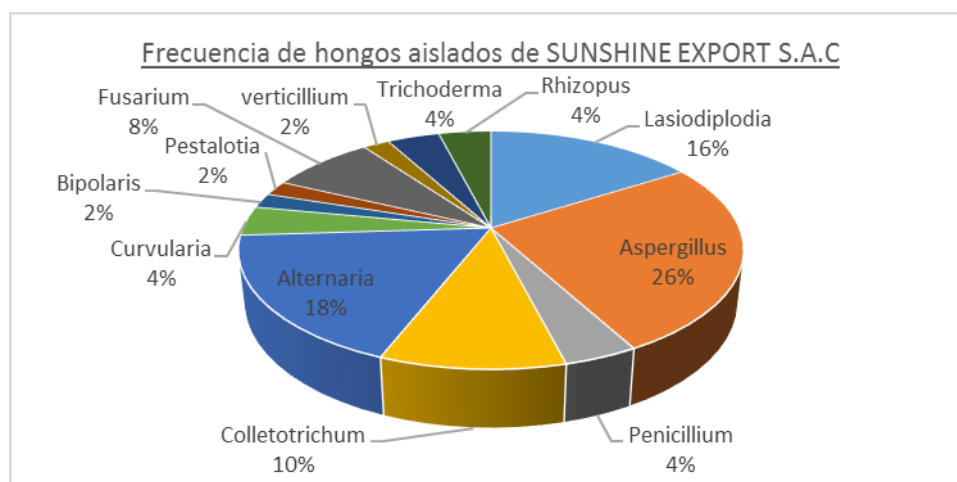
#### 4.3.11.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta SUNSHINE EXPORT S.A.C

De la Planta SUNSHINE EXPORT S.A.C se aisló de la pudrición peduncular *Aspergillus* sp. Siendo el más frecuente con 24%, seguido de *Lasiodiplodia* sp. Con 15%, y *Penicillium* sp. Con una menor frecuencia de 4%.

Se aisló de las manchas. *Colletotrichum* sp. Siendo el más frecuente con 18%, seguido de *Alternaria* sp. Con 16%. El género *Curvularia* sp. Con 4%, mientras que *Pestalotia* sp., *Bipolaris* con 2%. Entre otros hongos se aislaron como: *Fusarium* con 7%, *Verticillium* con una frecuencia de 2%, *Trichoderma* sp y *Rhizopus* sp con el 4% (Cuadro 15 y Gráfica 14).

**Cuadro 15: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Planta SUNSHINE EXPORT S.A.C.**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
SUNSHINE EXPORT S.A.C	<i>Lasiodiplodia</i>	8	16%
	<i>Aspergillus</i>	13	26%
	<i>Penicillium</i>	2	4%
	<i>Colletotrichum</i>	5	10%
	<i>Alternaria</i>	9	18%
	<i>Curvularia</i>	2	4%
	<i>Bipolaris</i>	1	2%
	<i>Pestalotia</i>	1	2%
	<i>Fusarium</i>	4	8%
	<i>Verticillium</i>	1	2%
	<i>Trichoderma</i>	2	4%
	<i>Rhizopus</i>	2	4%
	TOTAL	50	100%



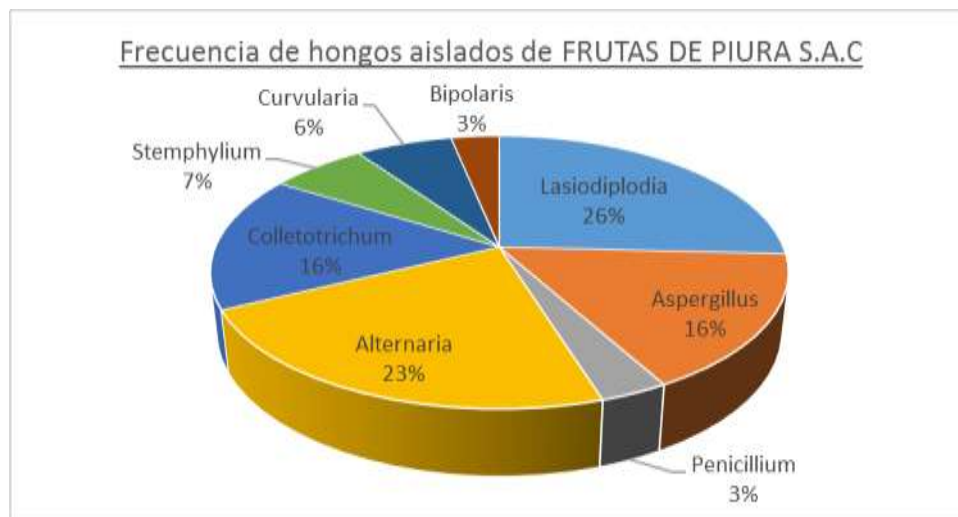
**Gráfica 14: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora Planta SUNSHINE EXPORT S.A.C**

#### 4.3.12.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta FRUTAS DE PIURA S.A.C.

De los frutos procedentes de la Planta FRUTAS DE PIURA S.A.C. se obtuvieron los siguientes resultados: De pudrición peduncular se aisló con mayor frecuencia a *Lasiodiplodia* sp. Con 22%, seguido de *Aspergillus* sp. Con 14%, y *Penicillium* sp. Con un 3 %. De las manchas de fruto se aisló con mayor frecuencia a *Alternaria* sp. Con 19%, seguida de *Colletotrichum* sp. Con 14 %. Otros hongos como *Curvularia* sp., *Stemphylium* sp. Y *Bipolaris* sp. Con 6 y 3% respectivamente. En el caso de *Fusarium* sp se aisló con una frecuencia de 14%. (Cuadro 16 y Gráfica 15).

**Cuadro 16: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FRUTAS DE PIURA S.A.C.**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
FRUTAS DE PIURA S.A.C	<i>Lasiodiplodia</i>	8	26%
	<i>Aspergillus</i>	5	16%
	<i>Penicillium</i>	1	3%
	<i>Alternaria</i>	7	23%
	<i>Colletotrichum</i>	5	16%
	<i>Stemphylium</i>	2	6%
	<i>Curvularia</i>	2	6%
	<i>Bipolaris</i>	1	3%
	TOTAL	31	100%



**Gráfica 15: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FRUTAS DE PIURA S.A.C.**

#### **4.3.13.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta FLP DEL PERÚ S. A. C**

De la Planta FLP DEL PERÚ S. A. C se aisló con mayor frecuencia *Aspergillus* sp. Con 29%, seguido de *Lasiodiplodia* sp. Con un 14%, de la pudrición peduncular De manchas se aisló *Alternaria* sp. Con una mayor frecuencia de 29%. Los géneros *Pestalotia* y *Fusarium* con 14%. No se aisló *Penicillium* y *Colletotrichum* sp. (Cuadro 17 y Gráfica 16).

**Cuadro 17: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FLP DEL PERÚ S. A. C**

Empacadora	ESPECIES	N° FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
FLP DEL PERÚ S. A. C	<i>Lasiodiplodia</i>	1	6%
	<i>Aspergillus</i>	2	12%
	<i>Alternaria</i>	12	71%
	<i>Pestalotia</i>	1	6%
	<i>Fusarium</i>	1	6%
	TOTAL	17	100%



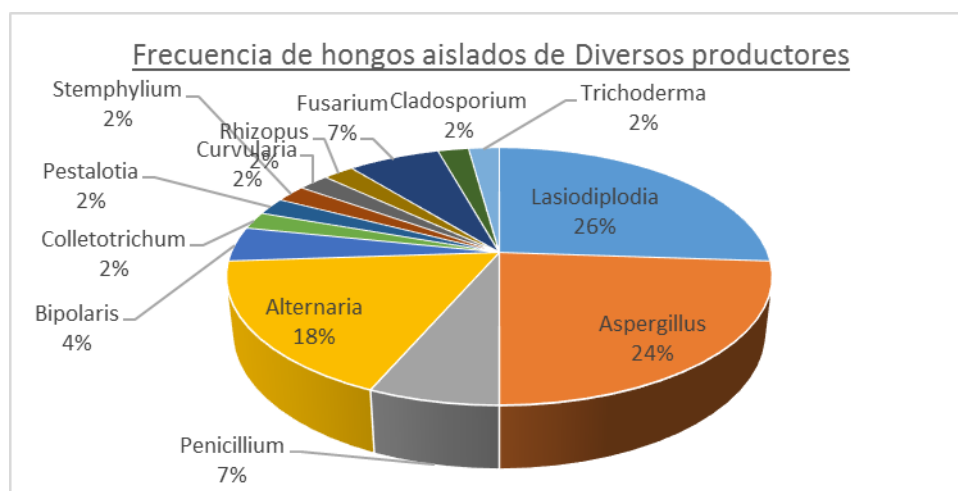
**Gráfica 16: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora FLP DEL PERÚ S. A. C**

#### 4.3.14.- Frecuencia de aislamiento de hongos de la Planta DIVERSOS PRODUCTORES

De las muestras analizadas con pudrición de pedúnculo procedentes de diversos productores se aisló *Lasiodiplodia* sp. Con una frecuencia mayor (24%), seguido de *Aspergillus* sp. con 22%. De las manchas de los frutos se aisló *Alternaria* sp. Con 16%, seguida de *Bipolaris* sp. Con 4%. Los hongos *Colletotrichum* sp., *Pestalotia* sp., *Stemphylium* sp, *Curvularia* sp., se aislaron con una frecuencia de 2%. Además, se aislaron hongos como *Rhizopus* sp. Con una frecuencia de 10%, *Fusarium* sp. Con 6%, *Cladosporium* sp. Y *Trichoderma* sp. Con una frecuencia de 2%. (Cuadro 18 y Gráfica 17).

**Cuadro 18: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DIVERSOS PRODUCTORES**

Empacadora	ESPECIES	Nº FRUTOS AFECTADOS	PORCENTAJE DE FRUTOS AFECTADOS (%)
Diversos productores	<i>Lasiodiplodia</i>	12	26%
	<i>Aspergillus</i>	11	24%
	<i>Penicillium</i>	3	7%
	<i>Alternaria</i>	8	17%
	<i>Bipolaris</i>	2	4%
	<i>Colletotrichum</i>	1	2%
	<i>Pestalotia</i>	1	2%
	<i>Stemphylium</i>	1	2%
	<i>Curvularia</i>	1	2%
	<i>Rhizopus</i>	1	2%
	<i>Fusarium</i>	3	7%
	<i>Cladosporium</i>	1	2%
	<i>Trichoderma</i>	1	2%
	TOTAL	46	100%



**Gráfica 17: Frecuencia de aislamientos de hongos provenientes de frutos de mango de la empacadora DIVERSOS PRODUCTORES**

#### **4.4.- Ensayos de patogenicidad**

De acuerdo a los resultados de las pruebas de patogenicidad, se determinó que para los géneros patógenos de pudrición peduncular tal como es el caso de *Lasiodiplodia*, los 60 aislamientos probados fueron positivos, tanto en la Variedad criolla (Figura 12-A, Fotos 93 – 101), (Figura 12-B, Fotos 102 - 107), y (Figura 12-C, Fotos 108 - 1113) como en la variedad Edward (Figura 13-A, Fotos 114-122), (Figura 13-B, Fotos 123-131) y (Figura 13-C, Fotos 132 - 140); para *Aspergillus* sp. Se probaron 8 aislamientos en la Variedad Edward de los cuales 6 dieron positivo. (Figura 14, Fotos 141-146). Y finalmente para el caso de *Penicillium* se probaron 6 aislamientos, en la Variedad Edward donde 4 dieron positivo. (Figura 15, Fotos 147-149).

Con respecto a los hongos causantes de manchas en los frutos como *Alternaria*, 18 aislamientos dieron positivo, es decir, reprodujeron los síntomas de la enfermedad al ser inoculados con cultivos puros a frutos sanos de la variedad Edward (Figura 16, Fotos 150-158) y criollo. (Figura 17, Fotos 159-167). En el caso de *Colletotrichum* se probaron 4 aislamientos en las dos variedades mencionadas y todas dieron positivo. (Figura 18, Fotos 168-173). En el género de *Curvularia* se probaron 8 aislamientos donde todos dieron positivo. (Figura 19, Fotos 174-179). Es importante resaltar que los géneros de *Stemphylium*, *Bipolaris*, y *Pestalotiopsis* reprodujeron síntomas en los 4 aislamientos probados por cada uno en la variedad Edward. (Figura 20, Fotos 180-188).



El crecimiento del patógeno se apreció midiendo el diámetro (vertical y horizontal) de la zona afectada. Las lecturas del patógeno *Lasiodiplodia* en la variedad Criollo se efectuaron: 24 – 48 – 72 – 96 – 120 – 168 horas, y en la variedad Edward: 48 – 72 – 96 – 120 – 168 – 216 - 240 horas. (Cuadro 19). Los demás patógenos de pudrición peduncular, se evaluaron en el 10mo día. (Cuadro 20).

En el caso de los patógenos de las manchas necróticas, la evaluación fue en el 10mo día después de la inoculación. (Cuadro 21) y (Cuadro 22).

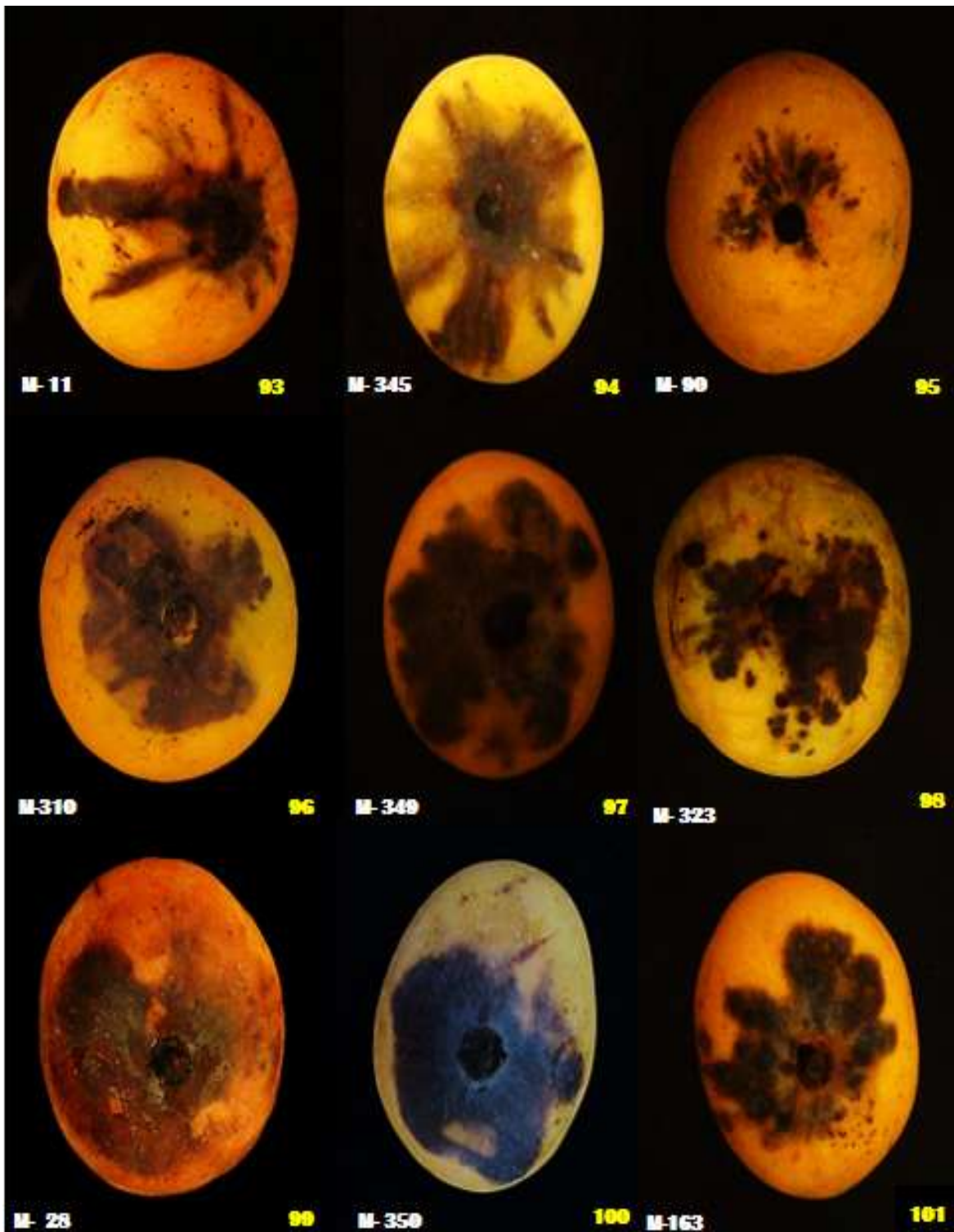


Fig. 12-A.- Síntomas producidos por *Lasiodiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo. Fotos 93-95: Después de 24 horas. Fotos 96-98: Después de 48 horas. Fotos 99-101: Después de 72 horas manchas negras limitadas alrededor de la base del pedúnculo. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

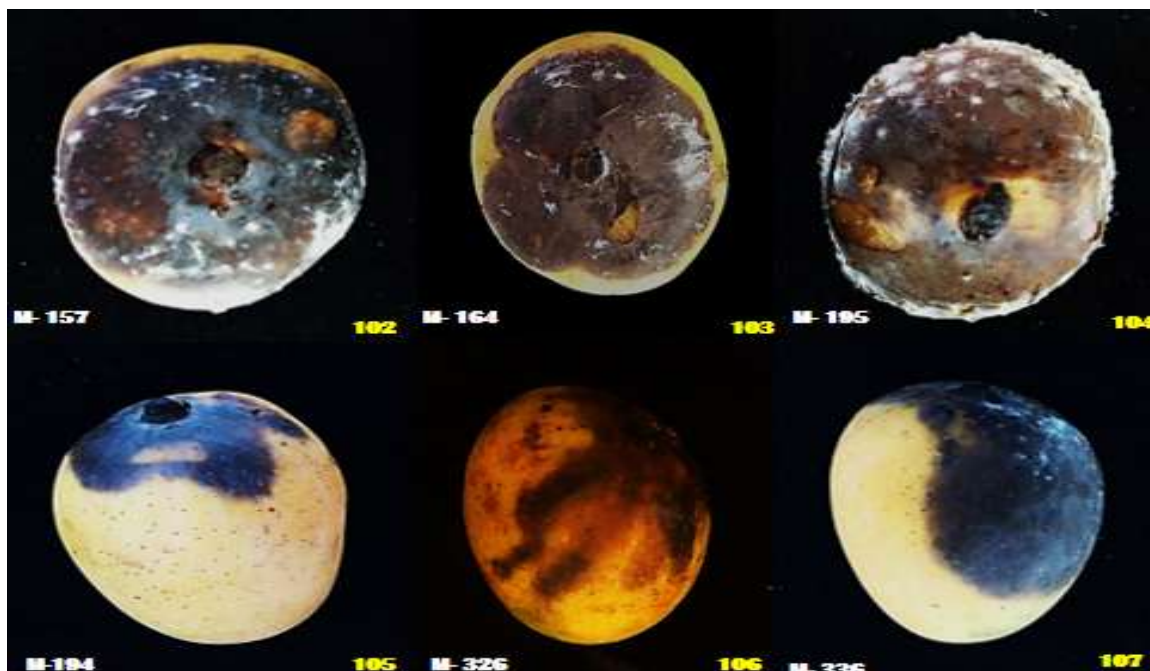


Fig. 12-B.- Síntomas producidos por *Lasiodiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo. Fotos 102-104: Después de 96 horas. Fotos 105-107: 5to día después de la inoculación. Lesiones difusas, hundidas y húmedas, presencia de micelio (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

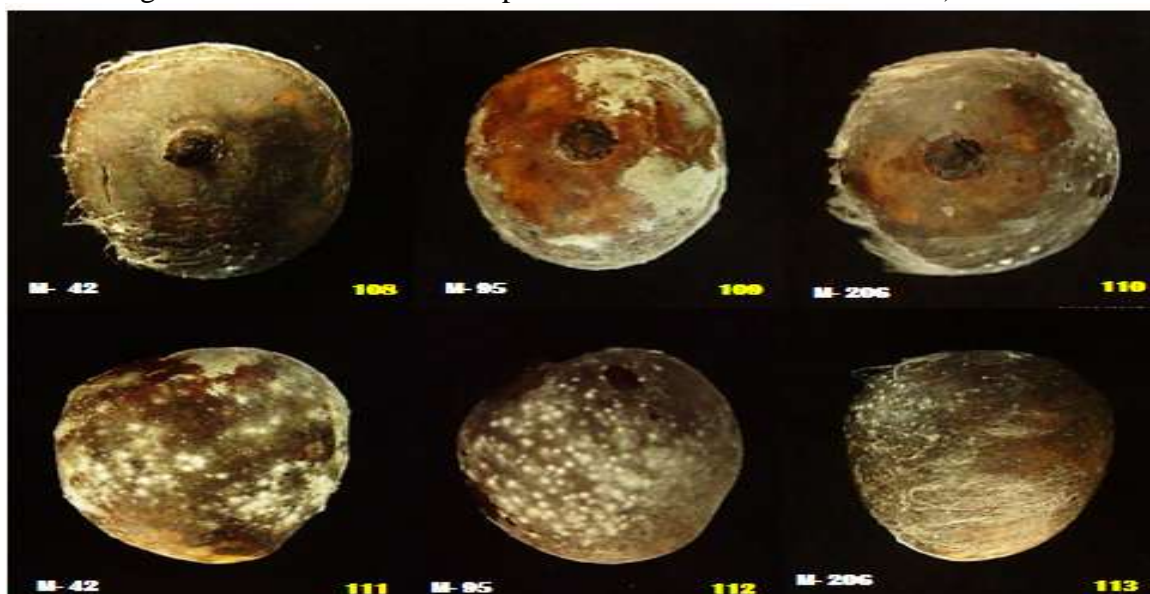


Fig. 12-C.- Síntomas producidos por *Lasiodiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Criollo. Fotos 108-113: 7mo día después de la inoculación. Pudrición total de frutos con crecimiento de micelio. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

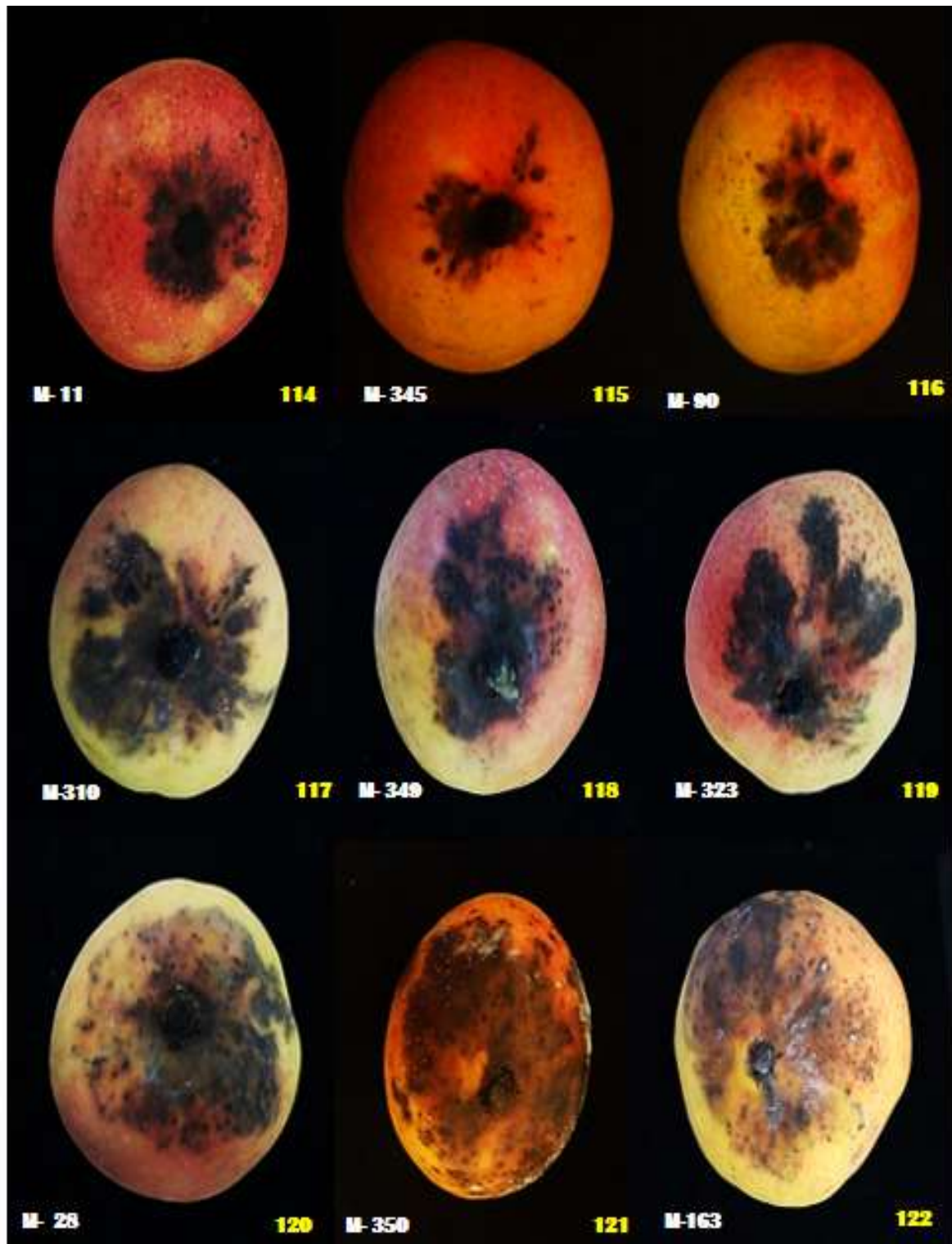


Fig. 13-A.- Síntomas producidos por *Lasiodiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 114-116: Después de 48 horas. Fotos 117-119: Después de 72 horas, manchas negras en la base del pedúnculo. Fotos 120-122: Después de 96 horas crecimiento del micelio sobre las manchas negras (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).



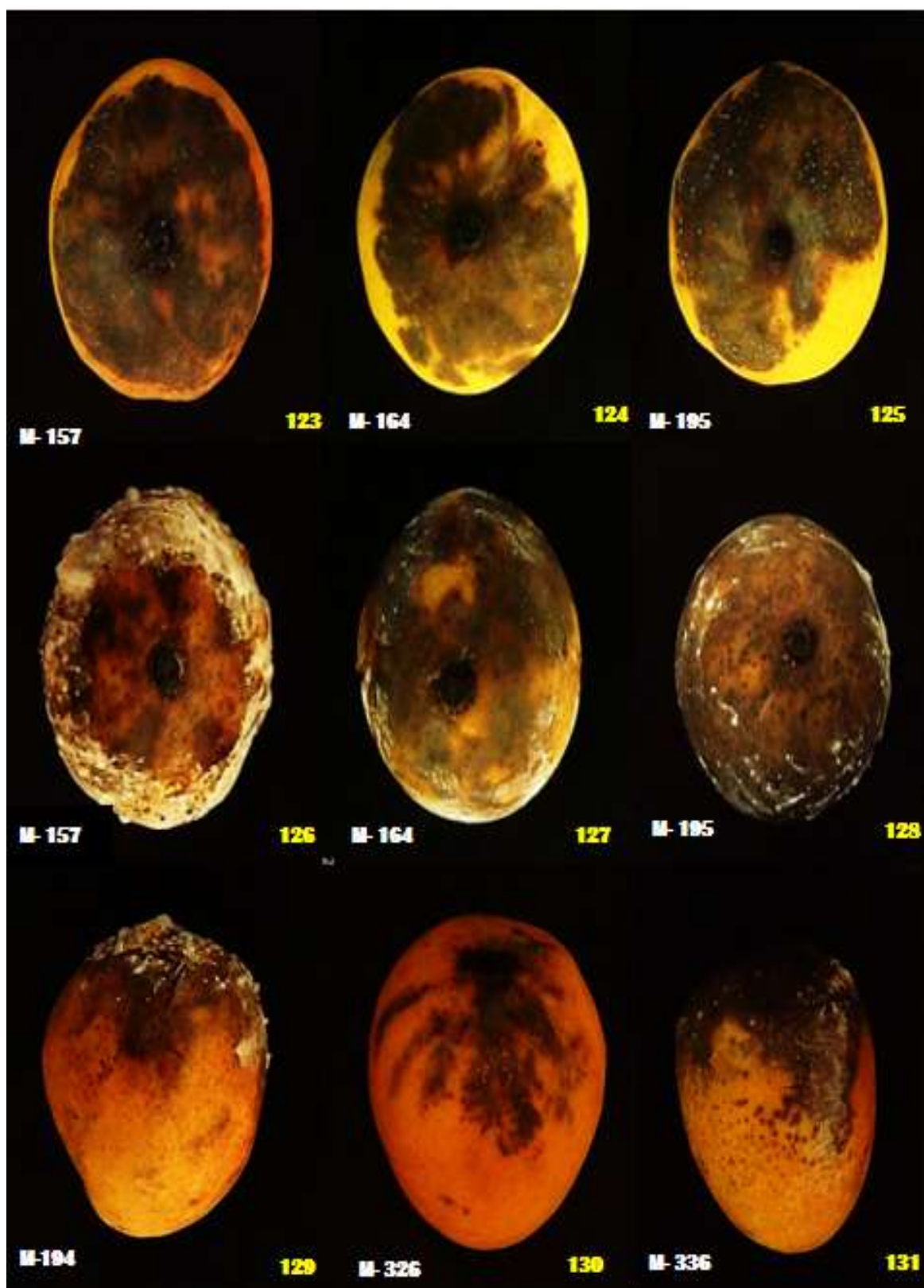


Fig. 13-B.- Síntomas producidos por *Lasiodiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 123-131: Después de 120 horas. Manchas difuminadas sobre la base del pedúnculo, con crecimiento de micelio sobre él. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).



Fig. 13-C.- Síntomas producidos por *Lasioidiplodia* después de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 132-134: Después de 168 horas. Fotos 135-137: Después de 216 horas. Fotos 138-140: Después de 240 horas (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

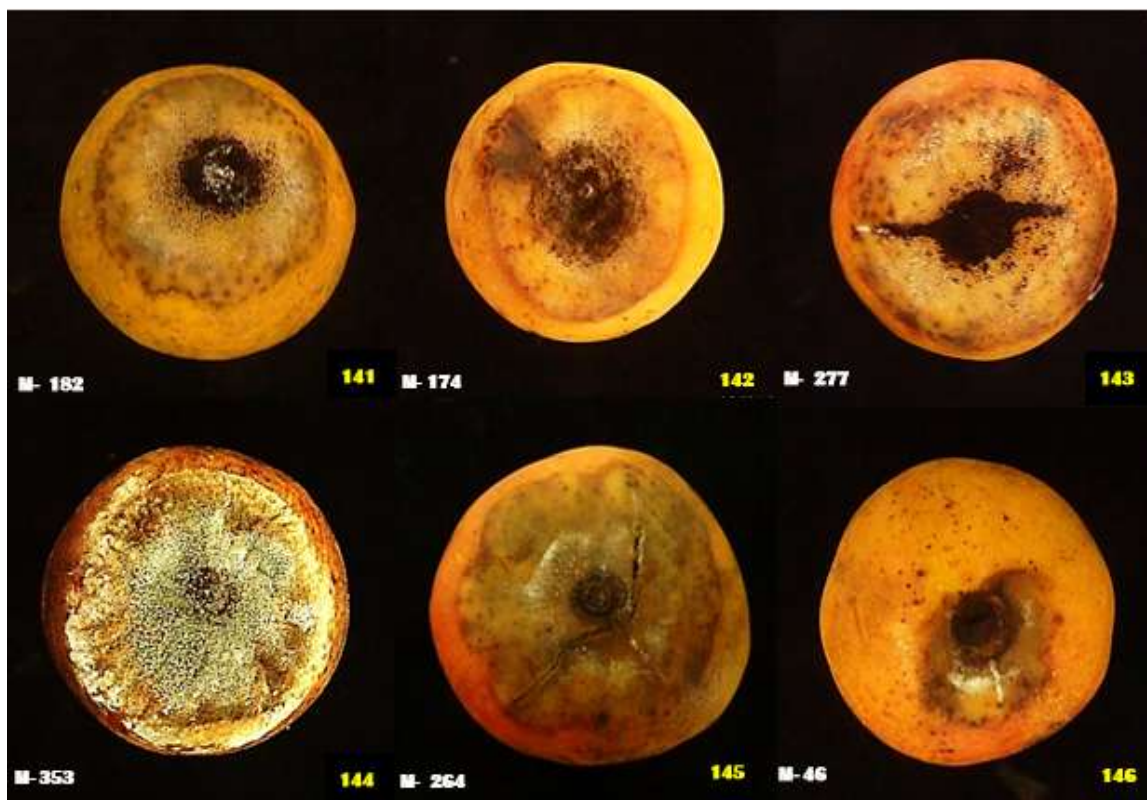


Fig. 14.- Síntomas producidos por *Aspergillus sp.*, después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 141-142: Síntomas producidos por *Aspergillus niger* Foto 143: síntomas producidos por *Aspergillus flavus*. Foto 144: síntomas producidos por *Aspergillus fumigatus*. Fotos 145-146 síntomas producidos por *Aspergillus terreus*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

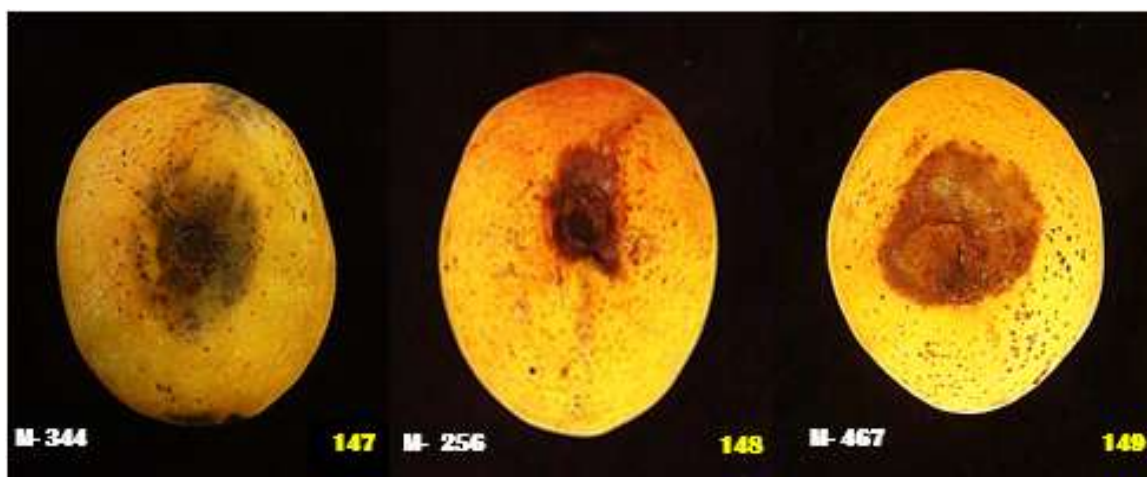


Fig. 15.- Síntomas producidos por *Penicillium sp.*, después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo en el pedúnculo de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 147-149.



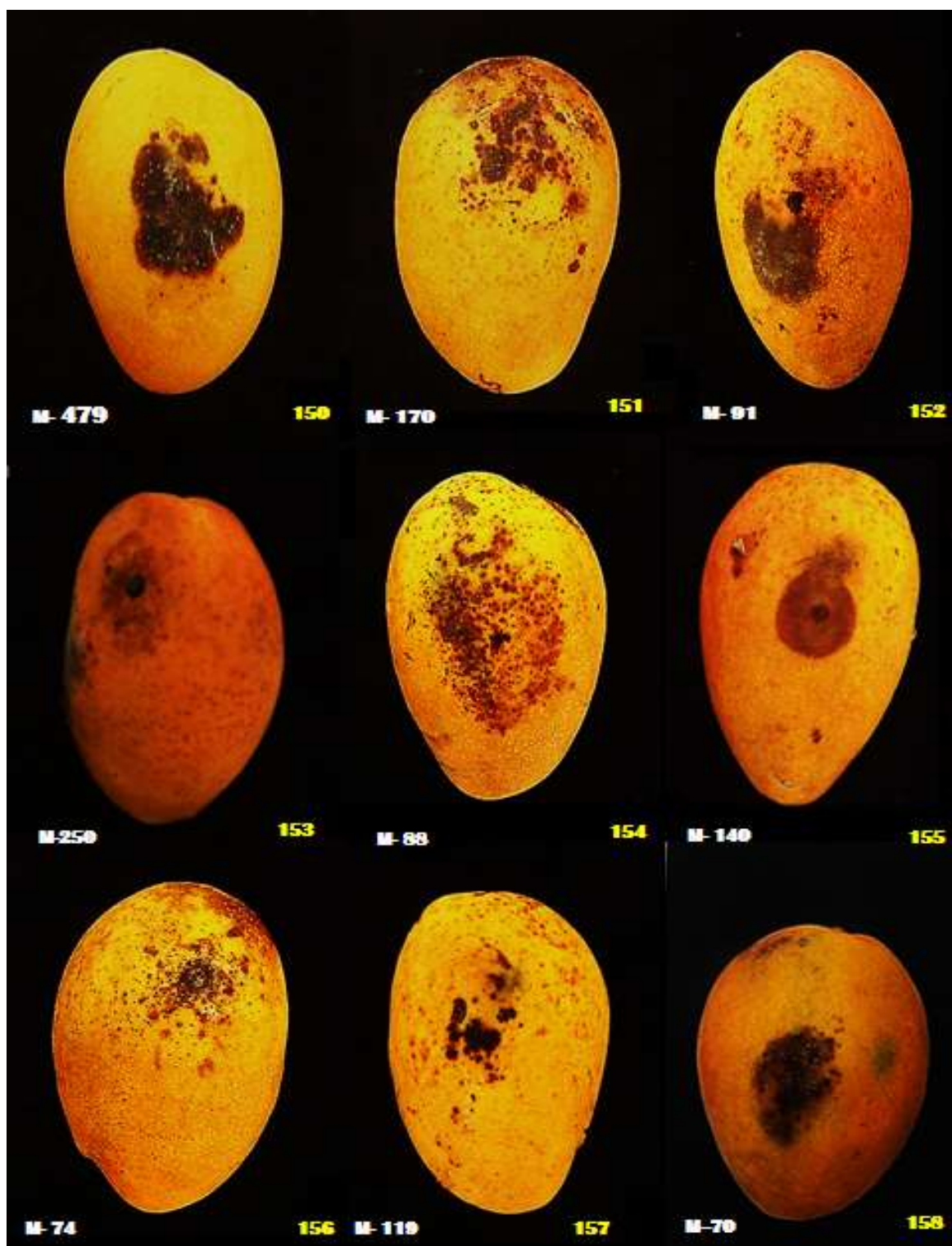


Fig. 16.- Síntomas producidos por *Alternaria* sp., después de 10 días de inocularse, mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Edward. Foto 150: *A. alternata*. Foto 151: *A. dianthi*. Foto 152: *A. dianthicola*. Foto 153: *A. raphani*. Foto 154: *A. tenuissima*. Foto 155: *A. brassicicola*. Foto 156: *A. solani*. Foto 157: *A. citri*. Foto 158: *A. cheiranthi*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).



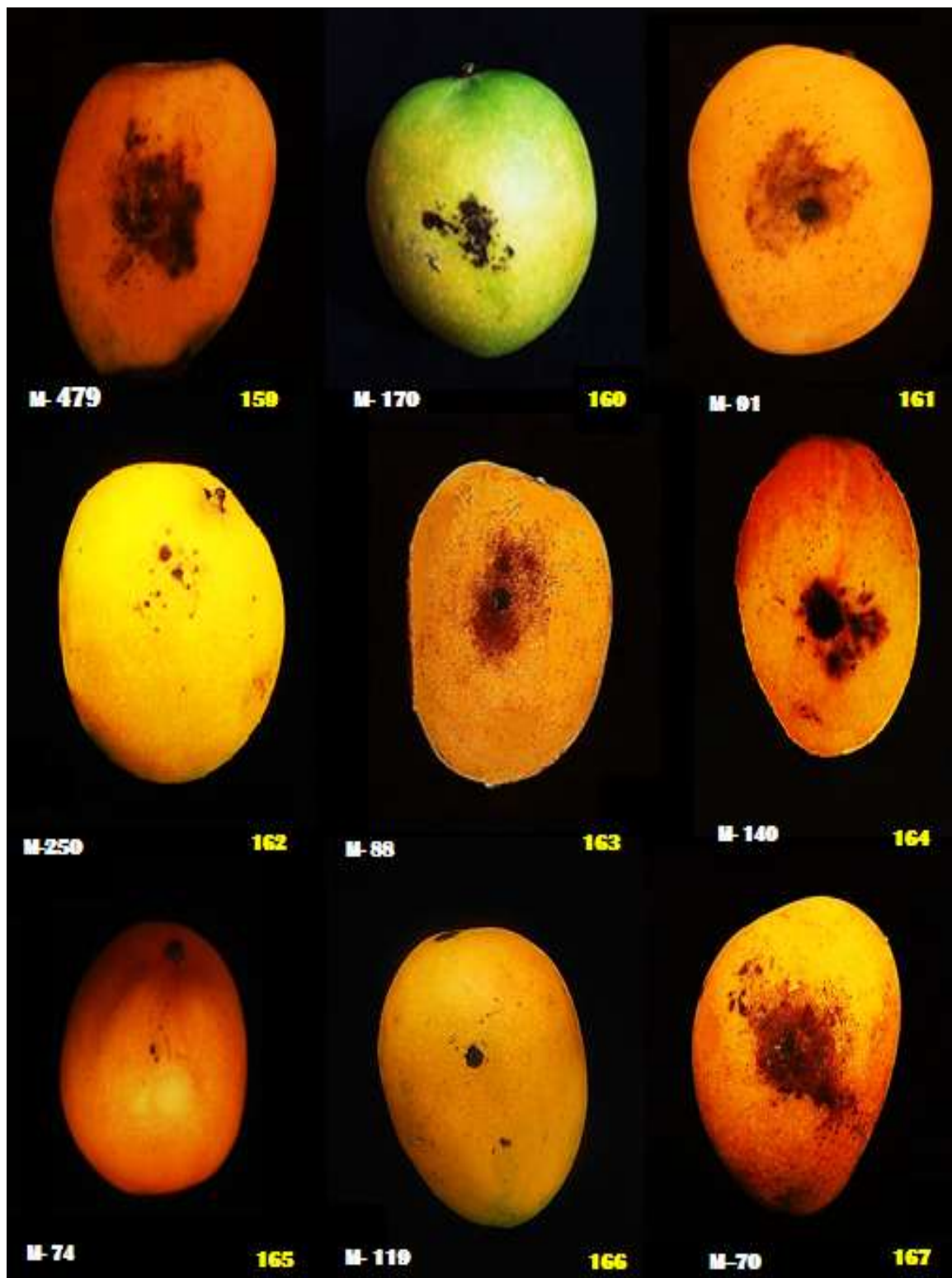


Fig. 17.- Síntomas producidos por *Alternaria* sp., después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Criollo. Foto 159: *A. alternata*. Foto 160: *A. dianthi*. Foto 161: *A. dianthicola*. Foto 162: *A. raphani*. Foto 163: *A. tenuissima*. Foto 164: *A. brassicicola*. Foto 165: *A. solani*. Foto 166: *A. citri*. Foto 167: *A. cheiranthi*. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

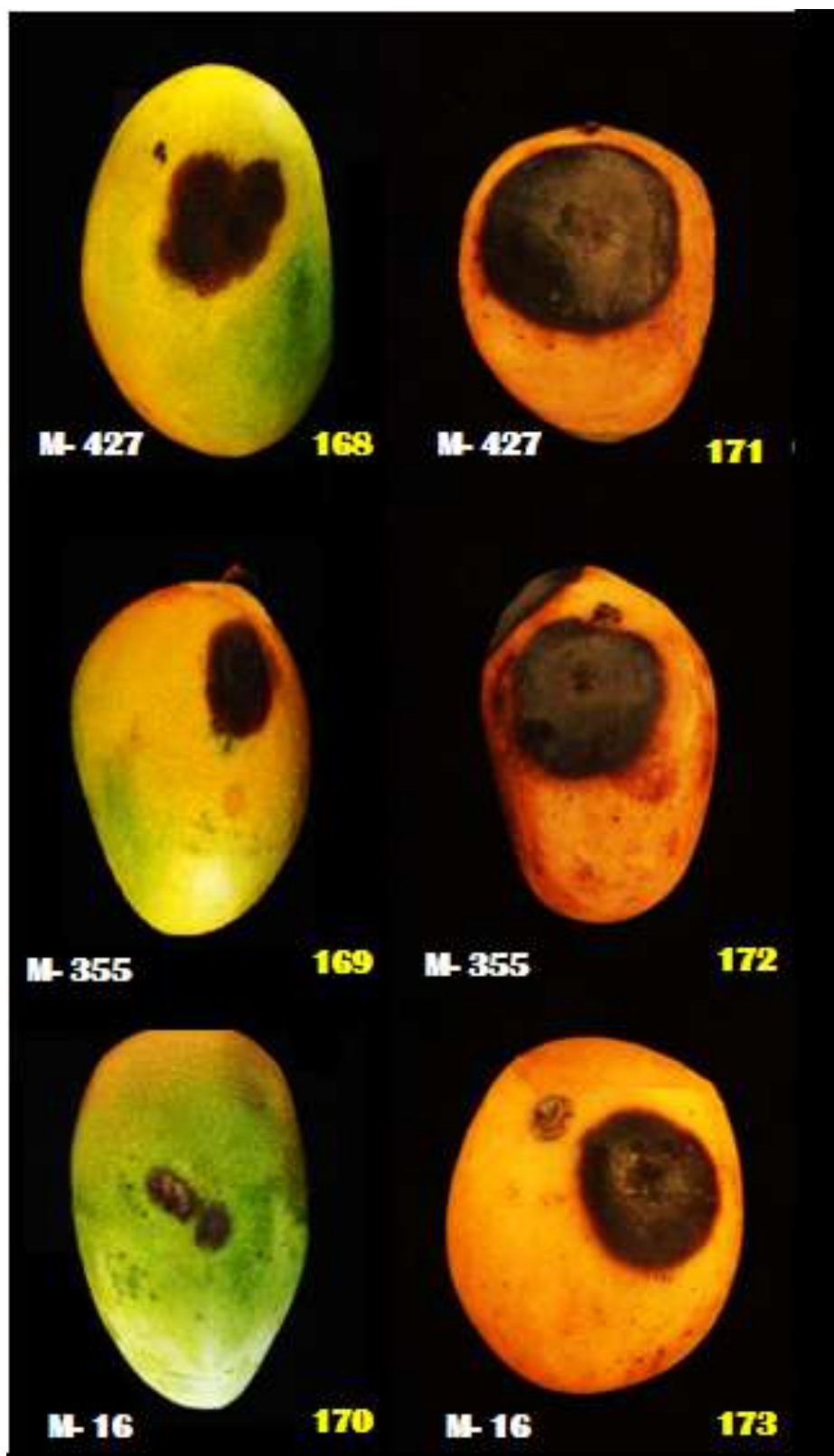


Fig. 18- Síntomas producidos por *Colletotrichum gloeosporioides*, después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de mango. Fotos 168-170: Síntomas de antracnosis en la var. Edward. Fotos 171-173: Síntomas de antracnosis en la var. Criollo (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

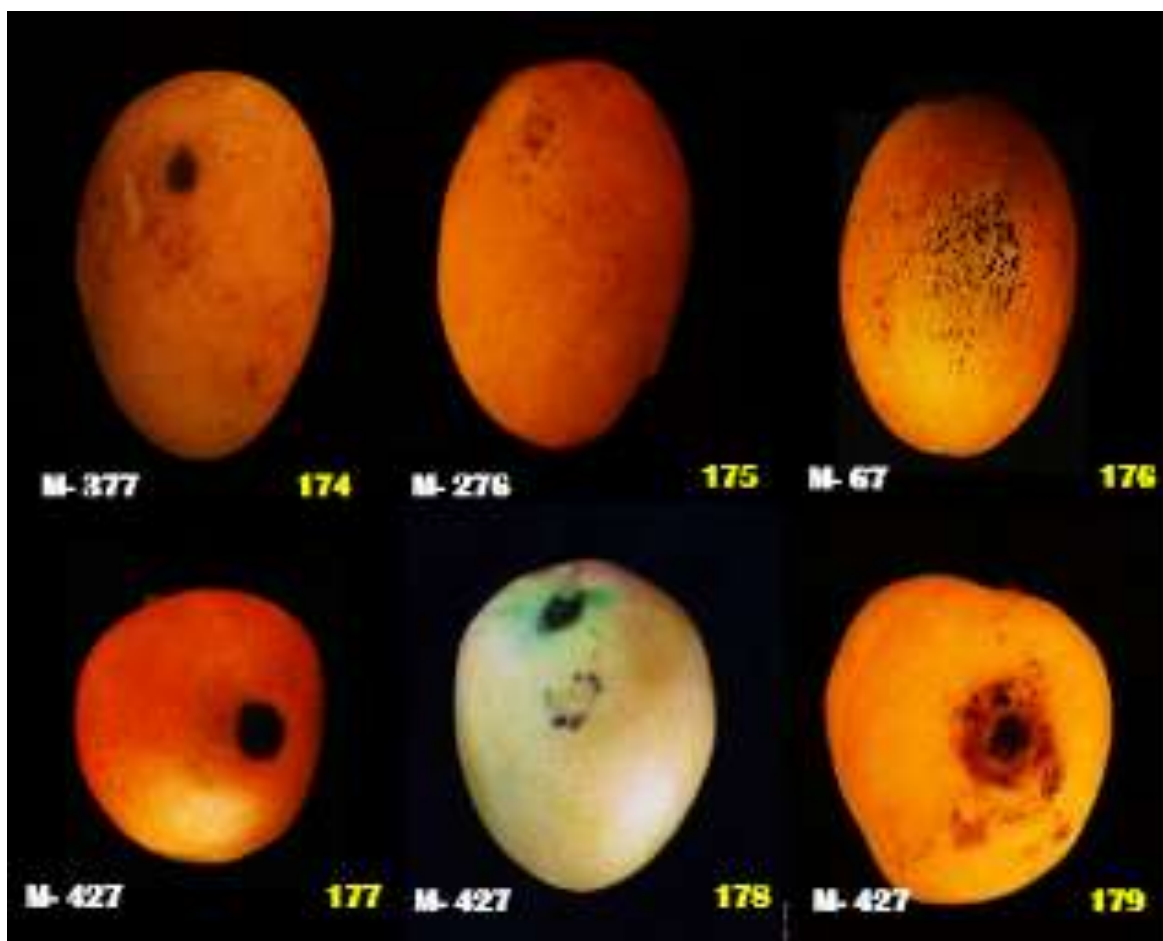


Fig. 19- Síntomas producidos por *Curvularia sp.*, después de 10 días de inocularse mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango Fotos 174-176: var. Edward. Fotos 177-179: var. Criollo. (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

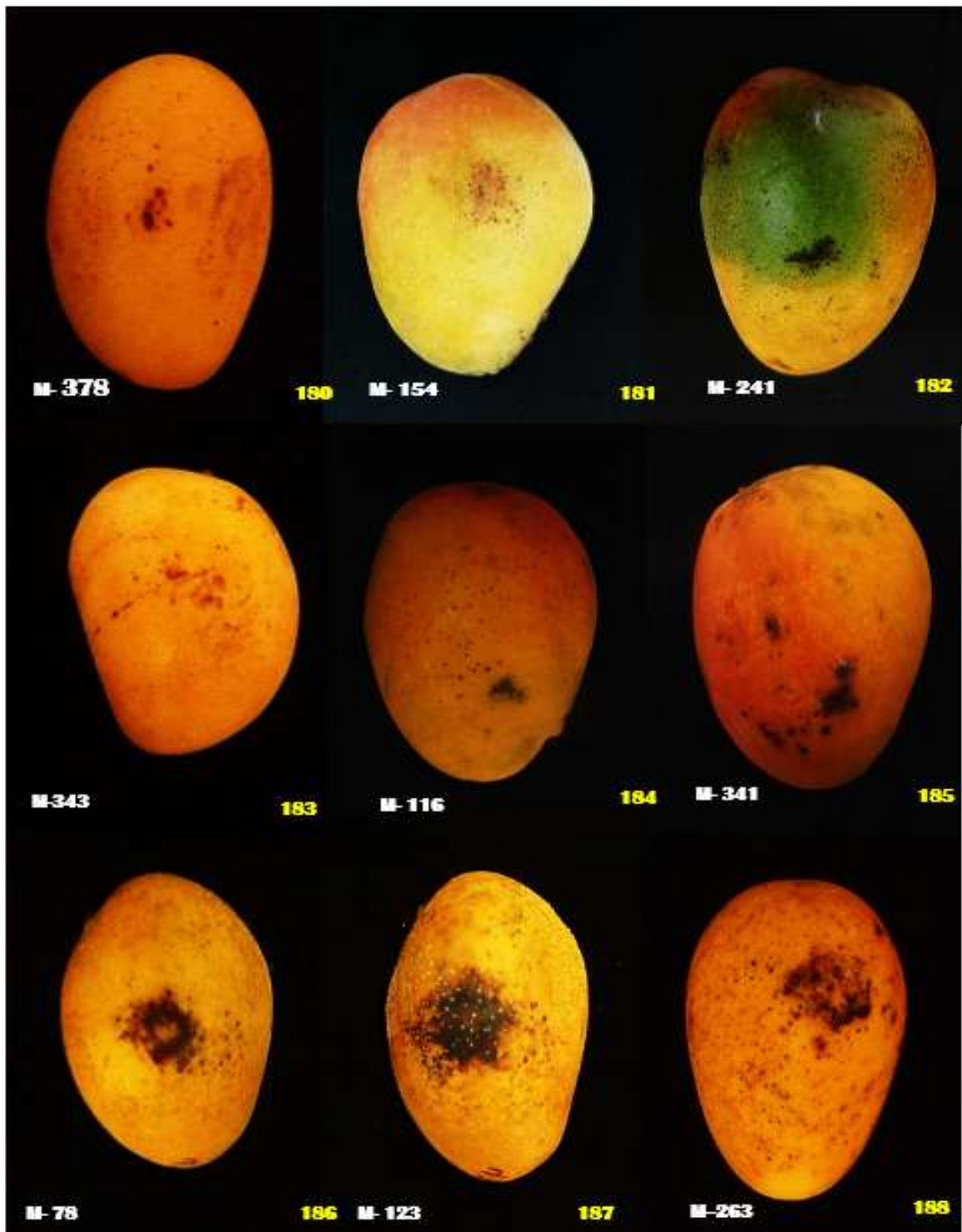


Fig. 20.- Síntomas producidos después de 10 días de inocularse, mediante discos de agar con micelio del hongo sobre la epidermis de frutos sanos de Mango var. Edward. Fotos 180-182 *Stemphylium* sp. Fotos 183-185: *Bipolaris* sp. Y Fotos 186-188: *Pestalotiopsis* (El número que aparece en el lado inferior izquierdo de cada fotografía corresponde al número de muestra registrado al momento de recepcionar los frutos en el laboratorio).

**Cuadro 19: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de *Lasiodiplodia* en los frutos sanos de mango var. Edward y Criollo.**

Crecimiento (cm) de los hongos inoculados en frutos sanos de mango				
VARIEDAD	HONGO			
	Lasiodiplodia sp.			
Criollo	24 Horas	Medición	Vertical	6.2
			Horizontal	5.9
	72 Horas	Medición	Vertical	7.6
			Horizontal	7.3
	96 Horas	Medición	Vertical	8.6
			Horizontal	8.3
	168 Horas	Medición	Vertical	11.8
			Horizontal	10.8
Edward	48 Horas	Medición	Vertical	5.3
			Horizontal	4.9
	72 Horas	Medición	Vertical	5.7
			Horizontal	5.3
	96 Horas	Medición	Vertical	6.9
			Horizontal	6.4
	120 Horas	Medición	Vertical	9.4
			Horizontal	10.8
	240 Horas	Medición	Vertical	16.3
			Horizontal	14.5

**Cuadro 20: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de *Aspergillus* y *Penicillium*, en los frutos sanos de mango var. Edward.**

Crecimiento final (cm) de hongos inoculados en frutos sanos de mango			
Hongo	Especie	Variedad	
		Edward (10mo día)	
		Medición (cm)	
		Vertical	Horizontal
<i>Penicillium</i> sp.	<i>P. expansum</i>	2.6	2.3
	<i>P. digitacum</i>	2.2	2.5
	<i>P. italicum</i>	2.2	2.2
<i>Aspergillus</i> sp.	<i>A. niger</i>	8.9	7.5
	<i>A. fumigatus</i>	2.4	2.3
	<i>A. flavus</i>	2.1	2.4
	<i>A. terreus</i>	2.5	3.2



**Cuadro 21: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de *Colletotrichum sp.*, *Alternaria*, y *Curvularia sp.* En los frutos sanos de mango var. Edward.**

Crecimiento final (cm) de hongos inoculados en frutos sanos de mango					
Hongo	Especie	Variedad			
		Criollo (14vo día)		Edward (14vo día)	
		Medición (cm)		Medición (cm)	
		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
<i>Colletotrichum sp.</i>	<i>C. gloeosporioides</i>	2.9	3	1.9	1.1
<i>Alternaria sp.</i>	<i>A. alternata</i>	2.1	2.2	0.7	0.8
	<i>A. solani</i>	2.4	1.5	1.9	3
	<i>A. raphani</i>	1.7	1.6	1.5	0.6
	<i>A. tenuissima</i>	2.3	2.3	1.7	2.5
	<i>A. cheiranthi</i>	1.8	2.4	2.5	1.7
	<i>A. dianthi</i>	3	2.6	0.7	0.9
	<i>A. dianthicola</i>	2.4	2.2	1	2.5
	<i>A. brassicicola</i>	3	3	2.5	3.5
	<i>A. citri</i>	3	5.5	1.8	3
<i>Curvularia sp.</i>	<i>C. lunata</i>	1.7	1.7	1.7	1.9
	<i>C. ovoidea</i>	2.4	2.2	1.3	1.2
	<i>C. penniseti</i>	1.5	1.1	0.9	0.7
	<i>C. prasadii</i>	1.7	1.7	0.8	1.1

**Cuadro 22: Área necrótica resultante de las inoculaciones artificiales de *Pestalotia*, *Bipolaris sp.*, *Stemphylium sp.* En los frutos sanos de mango var. Edward.**

Crecimiento final (cm) del hongo en frutos de mango var. Edward			
Hongo	Especie	Medición	
		Vertical	Horizontal
<i>Pestalotia sp.</i>	<i>Pestalotia sp.</i>	1.27	1.27
<i>Bipolaris sp.</i>	<i>B. iridis</i>	0.8	0.93
	<i>B. stenospila</i>	1.03	0.9
<i>Stemphylium sp.</i>	<i>S. sarciniforme</i>	1.15	1.05
	<i>S. vesicarium</i>	1.7	1.8
	<i>S. solani</i>	2.7	2.2

## 4.5.- IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

De acuerdo a los estudios taxonómicos realizados con el uso de claves se logró identificar las siguientes especies:

### 4.5.1.- Género *Lasiodiplodia*

Según la Clave propuesta por Sutton (1980), el género *Lasiodiplodia* aislado del fruto de mango pertenece a la especie *Lasiodiplodia theobromae* por presentar las siguientes características: Micelio superficial, ramificado, septado y marrón oscuro. Picnidios oscuros, ostioladas, en su interior se visualizan parafisis hialinas, cilíndricas y septadas, y células conidiógenas holoblásticas, determinada, discreta, cilíndrica, hialina, lisa, estas se forman a partir de la capa de células más internas de la pared picnidial y forman una sola conidia. Las conidias maduras miden 28 µm de largo x 14 µm de ancho en promedio Las conidias presentan las siguientes características:

23. Una conidia septada.....24
24. Conidiomas eustromatic, uni o multilocular; conidias de color marrón oscuro, con estrías longitudinales.....*Lasiodiplodia* (41).

#### 4.5.2.- Género *Aspergillus*

En este género se identificaron cuatro especies: *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* y *Aspergillus terreus*.

Clave propuesta por Klich y Pitt (1985) para la identificación a nivel de especie del hongo *Aspergillus*.

1.- 43.- Conidióforos con ensanchamiento apical en forma de cabezuela, la que lleva fiálides en toda su superficie; conidios en largas cadenas.....*Aspergillus Alexopoulus* y Mins (1979).

2.- Tipos de especies:

Cabezas conidiales biseriadas y radiales, estipes de paredes gruesos, lisos hialinos, amarillentos o de color marrón pálido.....*A. niger*

Cabezas conidiales uniseriadas y predominantemente columnares, estipes hialinos y lisos.....*A. fumigatus*

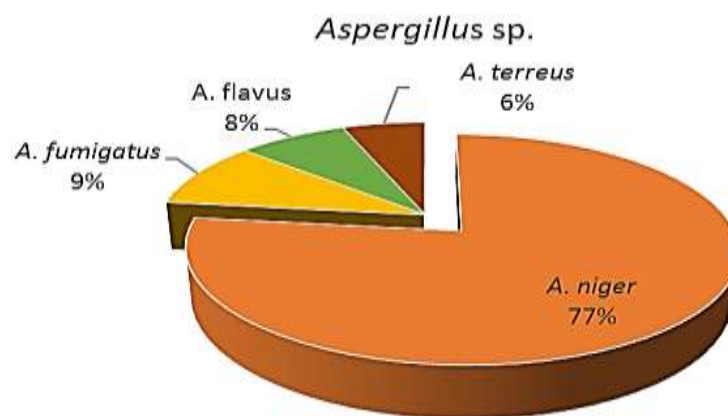
Cabezas conidiales uniseriadas y biseriadas, principalmente radiales.....*A. flavus*

Cabezas conidiales biseriadas, en columnas compactas, estipes de pared lisa, hialinos.....*A. terreus*.

**Cuadro 23: Especies de *Aspergillus* identificadas como causantes de la pudrición peduncular del fruto de mango variedad Kent y criollo.**

Género: <i>Aspergillus</i>		
Especie	Total	%
<i>Aspergillus niger</i>	200	77%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	25	10%
<i>Aspergillus flavus</i>	20	8%
<i>Aspergillus terreus</i>	15	6%
<b>TOTAL</b>	260	100%





**Gráfica 18: Frecuencia de aislamientos de *Aspergillus* sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016-2017**

#### 4.5.3.- Género *Penicillium*

En este género se identificaron tres especies *Penicillium expansum*, *Penicillium digitatum*, y *Penicillium italicum*.

Clave propuesta por Bollen, 1971 y Holliday, 1980 para la identificación a nivel de especie del hongo *Penicillium*.

1.- 48'. - Conidios en cadenas secas, que forman una cabezuela pulverulenta, nunca acompañados por conidióforos, con fiálides en verticilio.....  
*Penicillium* Alexopoulos y Mins (1979).

2.- Tipos de especies:

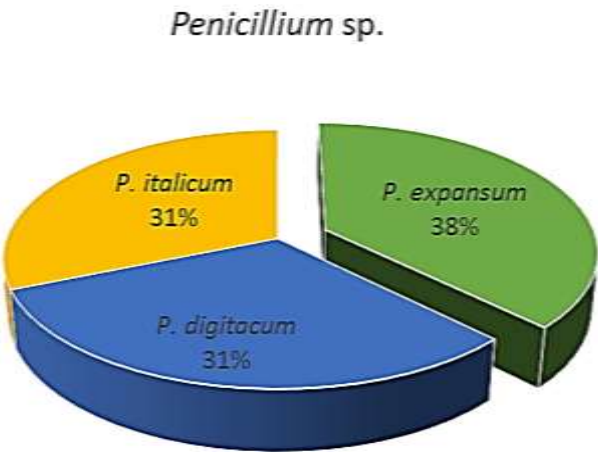
Conidióforo termina en un grupo de fiálides que dan origen a largas cadenas de conidios globosos u ovoides, usualmente hialinos que en masa adquieren, según la especie un color verdoso, azulado o amarillento.....*P. expansum* Link

Los conidióforos nacen de las hifas subsuperficiales o superficiales, con estípites de pared lisa Conidios de paredes lisas, elipsoidales a cilíndricos.....*P. digitatum* (Pers.) Sacc.

Los conidióforos son rectos, Los penicilos son asimétricos, portan de 1 a 3 brazos simples o ramificados, las conidias son inicialmente de forma cilíndrica, pero se tornan elípticos o subglobosos .....*P. italicum*. Wehmer

**Cuadro 24:** Especies de *Penicillium* identificadas como causantes de la pudrición peduncular del fruto de mango variedad Kent y criollo

Género: <i>Penicillium</i>		
Especie	Total	%
<i>Penicillium expansum</i>	12	38%
<i>Penicillium digitacum</i>	10	31%
<i>Penicillium italicum</i>	10	31%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 19:** Frecuencia de aislamientos de *Penicillium* sp de frutos de mango con pudrición peduncular, Piura Campaña 2016-2017

**4.5.4.- Género *Colletotrichum***

En este género se identificó únicamente a *Colletotrichum gloeosporioides* en todos los aislamientos analizados.

Clave propuesta por Sutton (1980) para la identificación a nivel de especie del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*

- 1. Conidia recta.....2
- 1. Conidia falcado.....8
- 2. Conidia fusiforme (atenuado en cada extremo) .....3

2. Conidia cilíndrica.....	4
4. Conidia más de 12 µ de largo.....	5
Conidia 4.5 - 6µ ancho.....	6
Conidia usualmente no más de 4.5 u de ancho.....	7
7. Colonias muy variables, esclerocios ocasionalmente presentes, conidia 9-24 x 3 - 4.5 u; apresorios 6.20 x 4-12 u con rango de hospedantes muy amplio grupo de <i>C. gloeosporioides</i>	

#### 4.5.5.- Género *Alternaria*

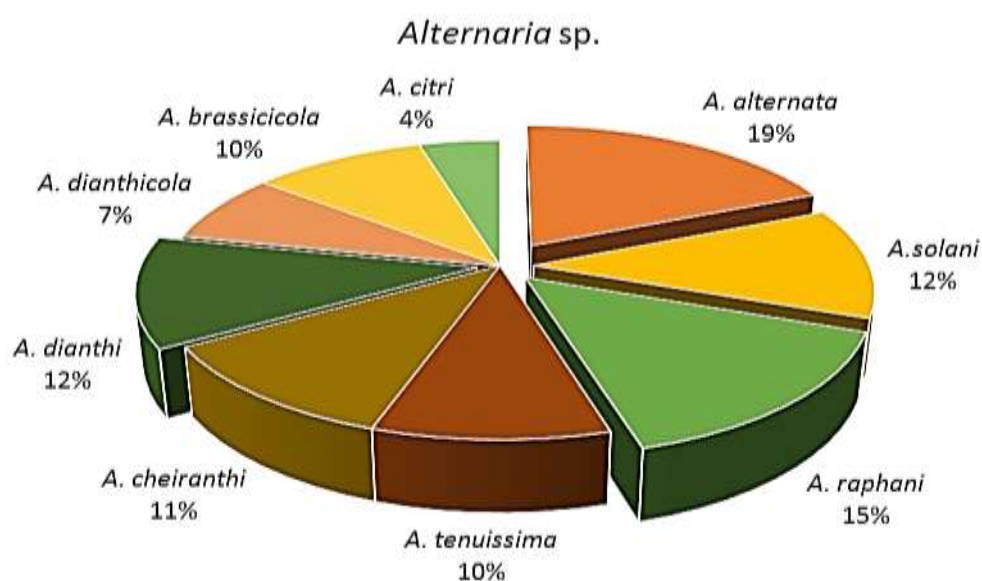
En este género se identificaron 5 especies diferentes: *A. raphani*, *A. dianthicola*, *A. tenuissima*, *A. dianthi*, *A. brassicicola*, *A. solani*, *A. cheiranthi*, *A. alternata*, *A. citri* Clave propuesta por Ellis (1971) para la identificación a nivel de especie del género *Alternaria*

1. Conidia frecuentemente en cadenas. En su mayoría obclavada y rostrate.....	<i>Alternaria</i> (244)
2. Tipos de especie	
Colonias usualmente negras a negras oliváceas.....	<i>A. alternata</i> : 29:434
Conidias generalmente solitarios, rectos o ligeramente oblicuos, dorado u oliváceo marrón.....	<i>A. solani</i> 16:1003
Conidióforos simples ocasionalmente ramificado, septado, marrón, oliváceo.....	<i>A. raphani</i> 22: 227
Conidia solitaria o en cortas cadenas, rectas o curvadas, obclavate o con el cuerpo de la conidia elipsoidal estrechándose gradualmente hasta el pico.....	<i>A. tenuissima</i> 18:157
Conidios en su mayoría solitarios, raramente en cadenas de 2, 3 o más, de forma diversa, a menudo piriformes, ovoides o alargados ovoides al principio.....	<i>A. Cheiranthi</i> . 7:55
Las conidias por lo general en las cadenas de 2-4, rectas o curvas.....	<i>A. dianthi</i> 47: 409-413
Conidia usualmente en cadenas de 4-5, rectas o curvadas, hasta con 14 transversales y ocasionalmente 1 0 2 longitudinales u septa oblicua.....	<i>A. dianthicola</i> 190

Conidios cadenas solitarias o simples o ramificadas de 2-7, rectas o ligeramente curvadas, ..... *A. citri* 33:234

**Cuadro 25: Especies de *Alternaria* identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo.**

Género: <i>Alternaria</i>		
Especie	Total	%
<i>Alternaria alternata</i>	25	19%
<i>Alternaria solani</i>	16	12%
<i>Alternaria raphani</i>	20	15%
<i>Alternaria tenuissima</i>	13	10%
<i>Alternaria cheiranthi</i>	15	11%
<i>Alternaria dianthi</i>	16	12%
<i>Alternaria dianthicola</i>	10	7%
<i>Alternaria brassicicola</i>	13	10%
<i>Alternaria citri</i>	6	4%
<b>total</b>	<b>134</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 20: Frecuencia de aislamientos de *Alternaria* sp de frutos de mango con manchado de fruto, Piura Campaña 2016-2017**

#### 4.5.6.- Género *Stemphylium*

En este género se identificaron dos especies: *Stemphylium vesicarium*,  
*Stemphylium solani*.

Clave propuesta por Wallroth (1833) para la identificación a nivel de especie del género *Stemphylium*.

1. Conidias, redondeado en el ápice.....*Stemphylium* (1)
- Conidias puntiagudas con ápice cónico.....*Stemphylium* (2)

#### 2. Tipos de especie

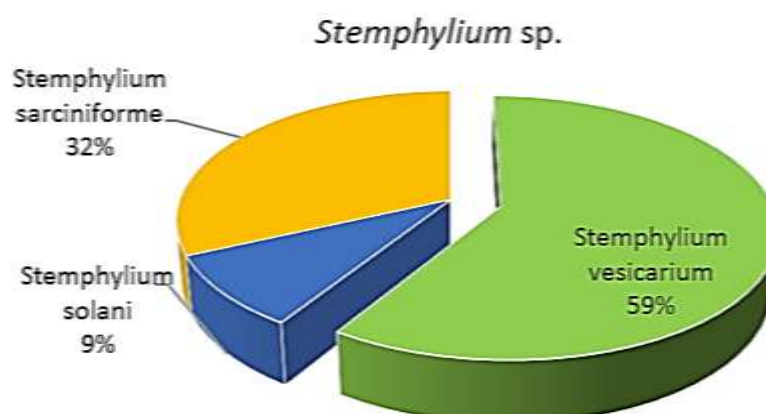
- 1.- Conidias lisas, en trifolium..... *S. sarciniforme*

2. Conidios frecuentemente estrechado en 3 grandes septos transversales.....*S. vesicarium*

3. Conidios estrechados en el tabique mediano, 1/b relación no más de 2:1.....*S. solani*.

**Cuadro 26: Especies de *Stemphylium* identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo.**

Género: <i>Stemphylium</i>		
Especie	Total	%
<i>Stemphylium vesicarium</i>	13	59%
<i>Stemphylium solani</i>	2	9%
<i>Stemphylium sarciniforme</i>	7	32%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 21: Frecuencia de aislamientos de *Stemphylium* sp de frutos de mango con manchado de fruto, Piura Campaña 2016-2017**

#### 4.5.7.- Género *Bipolaris*

En este género se identificaron dos especies: *Bipolaris iridis* y *Bipolaris stenospila*.

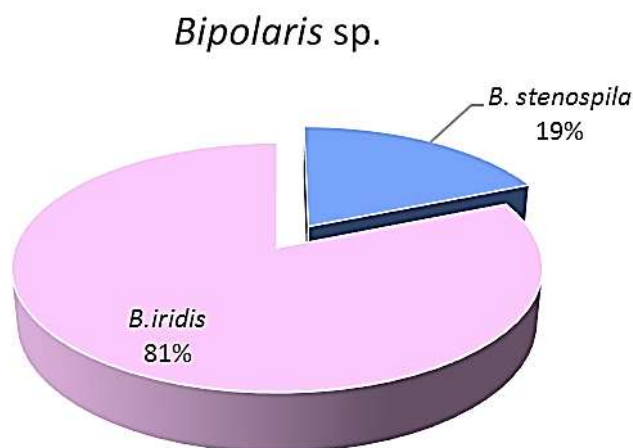
Clave propuesta por Shoemaker 1959 para la identificación a nivel de especie del género *Bipolaris*.

Conidia en su mayoría curvos, estrechamente pseudosptado.....*Bipolaris iridis*

Conidia con frecuencia de más de 20  $\mu$  de grosor.....*Bipolaris stenospila*

**Cuadro 27: Especies de *Bipolaris* identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo.**

Género: <i>Bipolaris</i>		
Especie	Total	%
<i>Bipolaris stenospila</i>	3	19%
<i>Bipolaris iridis</i>	13	81%
<b>TOTAL</b>	16	100%



**Gráfica 22: Frecuencia de aislamientos de *Bipolaris* sp de frutos de mango con manchado de fruto, Piura Campaña 2016-2017**

#### 4.5.8.- Género *Curvularia*

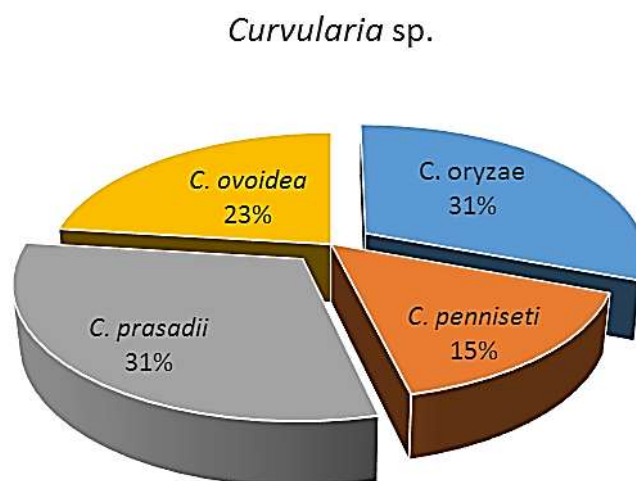
En este género se identificaron cuatro especies: *Curvularia oryzae*, *Curvularia penniseti*, *Curvularia prasadii* y *Curvularia ovoidea*

Clave propuesta por Ellis (1966) para la identificación a nivel de especie del género *Curvularia*.

1. Conidia solitaria, simple, a menudo curvado elipsoidal, ampliamente fusiforme, ovoide o piriforme con 3 o más septos transversales pálidos o café oscuro.....*Curvularia* (106:2-43)
2. Tipos de especie
  19. Estromas muy raramente formados en cultivo, colonias en P.D.A no marcadamente zonificado..... *C. lunata*
    - Conidias muchas veces asimétrica.....*C. ovoidea*
  20. Conidia 29-42 x 13-20μ
  12. Conidia predominantemente -3-septas.....13
    - Conidia predominantemente -4-septas.....22
      - Conidia 3-4 septas, pared gruesa.....*C. prasadii*

**Cuadro 28: Especies de *Curvularia* identificadas como causantes del manchado del fruto de mango variedad Kent y criollo.**

Género: <i>Curvularia</i>		
Especie	Total	%
<i>Curvularia oryzae</i>	8	31%
<i>Curvularia penniseti</i>	4	15%
<i>Curvularia prasadii</i>	8	31%
<i>Curvularia ovoidea</i>	6	23%
<b>TOTAL</b>	26	100%



**Gráfica 23: Frecuencia de aislamientos de *Curvularia* sp de frutos de mango con manchado de fruto, Piura Campaña 2016-2017**

#### **4.5.9.- Género *Pestalotia***

En este género se identificó como única especie a *Pestalotia* sp.

Clave propuesta por Sutton (1969) para la identificación a nivel de especie del género *Pestalotia*.

1. Conidias con 3 septas, célula apical con muchos apéndices ....*Pestalotia*.
2. Conidióforo Filiforme, ramificado..... *Pestalotia*.
3. Conidia versicolor..... *Pestalotia*.

### **4.6.- Características microscópicas de agentes fungosos encontrados en el fruto de mango var. Kent del manchado y pudrición peduncular**

#### **4.6.1. Hongos procedentes de la Pudrición peduncular**

##### **4.6.1.1- *Aspergillus* sp.**

***Aspergillus niger*:** Cabezas conidiales de color negro a negro grisáceo, negro café a negro púrpura o negro carbón, son globosas radiadas o divididas formando columnas de cadenas de conidios irregulares o bien definidos. Los conidióforos son hialinos a café, típicamente lisos o en pocas especies granulares, de paredes robustas quebradizas, dividiéndose longitudinalmente al ser trituradas. Vesículas globosas o casi globosas,



hialinas de color café claro a oscuro. Los conidios son globosos o subglobosos, elípticos a achatados horizontalmente, lisos o casi lisos, espinosos o con estriaciones longitudinales marcadas. (Figura 21, Fotos 189-191).

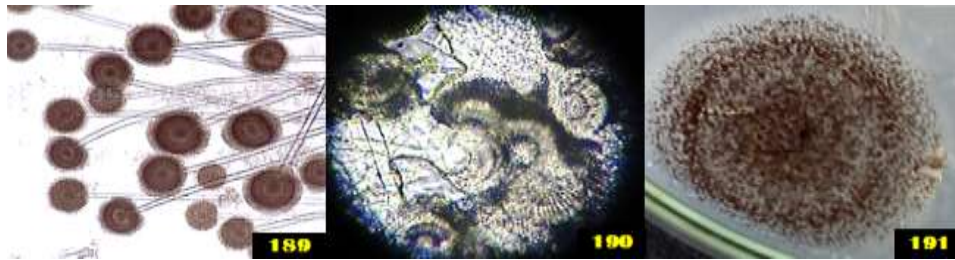


Figura 21: Foto 189-190: Cabezuelas color café y negro café, conidióforos hialinos. Foto 191: *A. niger* en PDA.

***Aspergillus flavus*:** Características macroscópicas: Colonias en PDA de color oliváceo y ocasionalmente verde oscuras; micelio blanco, apenas visible; esclerocios a veces presentes de color marrón a negro, variables en tamaño y forma; reverso generalmente incoloro y a veces amarillo pálido. Características microscópicas: Cabezas conidiales uniseriadas y biseriadas, principalmente radiales; estipes normalmente rugosos, hialinos o de color marrón pálido. Vesícula esférica; métulas ocupando prácticamente toda la superficie de la vesícula. Conidios globosos o elipsoidales, lisos o ligeramente rugosos. (Figura 22, Fotos 192-194).

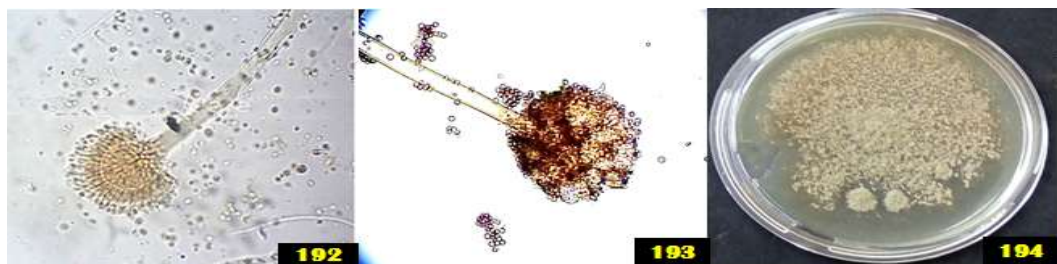


Figura 22: Foto 192 y 193: Cabezuelas color marrón pálido, conidios globosos. Foto 194: Crecimiento de *Aspergillus flavus* en PDA

***Aspergillus fumigatus*:** Colonias en PDA de color verde azulado a verde-grisáceo; micelio blanco apenas visible; reverso incoloro, amarillo pálido o gris; pigmento difusible del mismo color que el reverso cuando está presente. Características microscópicas: Cabezas conidiales uniseriadas y predominantemente columnares; estipes hialinos y lisos; vesícula piriforme o en forma de cuchara; fiálides ocupando la

mitad o dos tercios de la vesícula. Conidios globosos a ovoides, lisos o ligeramente rugosos. (Figura 23, Fotos 195-197).



Figura 23: Foto 195-196: Cabezas conidiales uniseriadas. Foto 197: Crecimiento de *Aspergillus fumigatus* en PDA micelio verde.

***Aspergillus terreus*:** Colonias de inicio blancas algodonosas que se tornan pulverulentas o granulares de color amarillas-café a canela. Cabezuelas levemente columnares. Vesículas subesféricas. Biseriado. Las métulas son de igual tamaño a las fiálides. Conidias de pared delgada, esféricas a elipsoidales, hialinas. (Figura 24, Fotos 198-200).



Figura 24: Foto 198 y 199: Cabezuelas de *A. terreus*. Foto 200: Crecimiento de *A. terreus* en PDA micelio polvoriento color amarillo café.

#### 4.6.1.2.- *Lasiodiplodia* sp.:

Las colonias en medio de cultivo son moderadamente densas, con micelio aéreo, inicialmente blancas tornándose gris-olivo a los 7 días y con el tiempo adquieren un color negro. Las temperaturas de crecimiento para *L. theobromae* son 15 °C mínima, 28 °C como óptima y 40 °C como máxima. Picnidios de color oscuro con ostiols en la parte apical por donde son expulsadas las conidias. Dentro de los picnidios se forman conidias hialinas y aceptadas cuando están inmaduras, y oscuras y septadas cuando están maduras. (Figura 25, Fotos 201-209) y (Figura 26, Fotos 210-218).

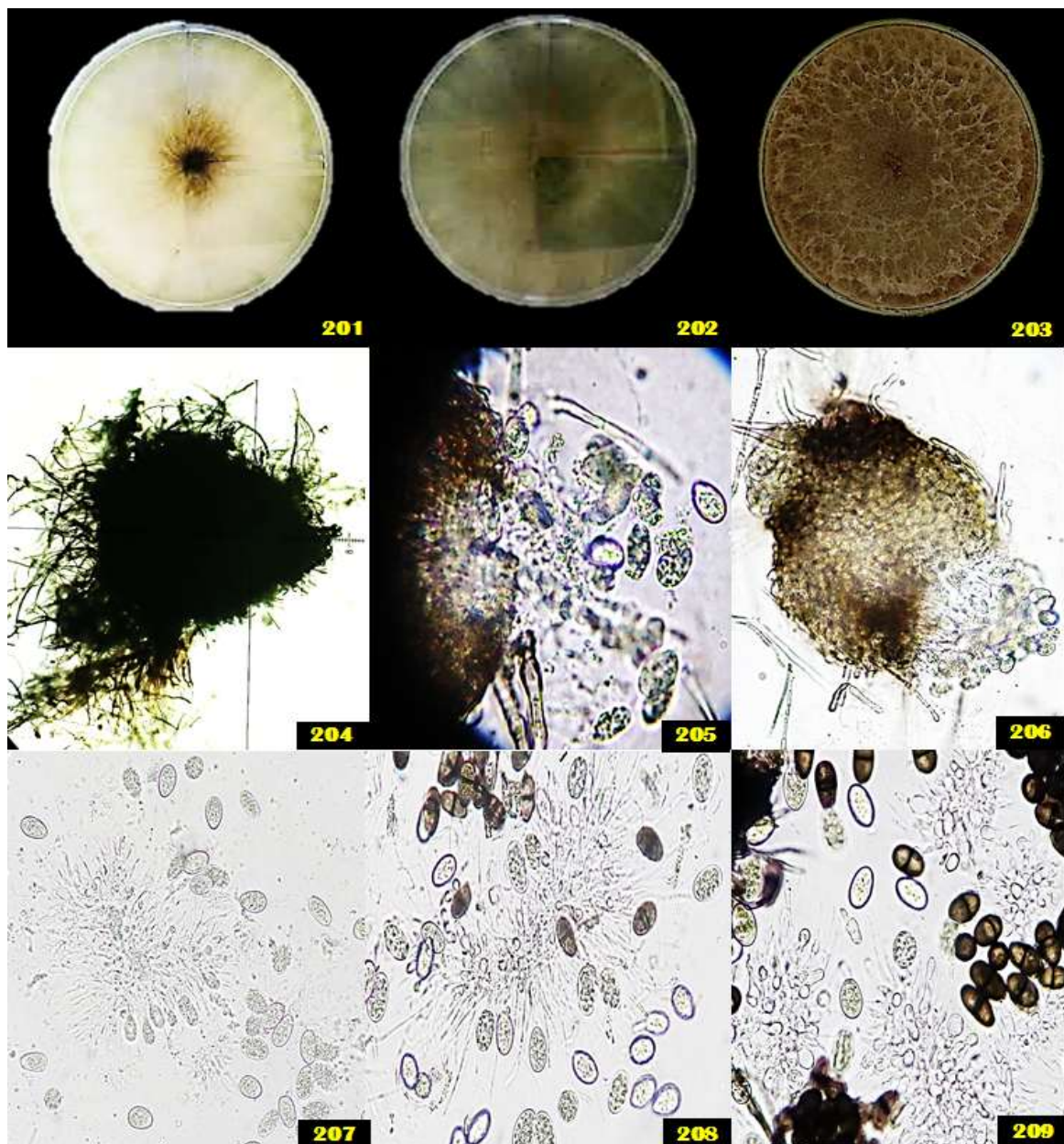


Figura 25: Foto 201-203: Crecimiento de *Lasiodiplodia* sp. PDA, colonia gris a negro. Foto 204: Picnidio cerrado. Foto 205-206: Apertura de picnidio y salida de conidias. Foto 207-209: Conidióforo hialino, simple, septado y Parafisas.



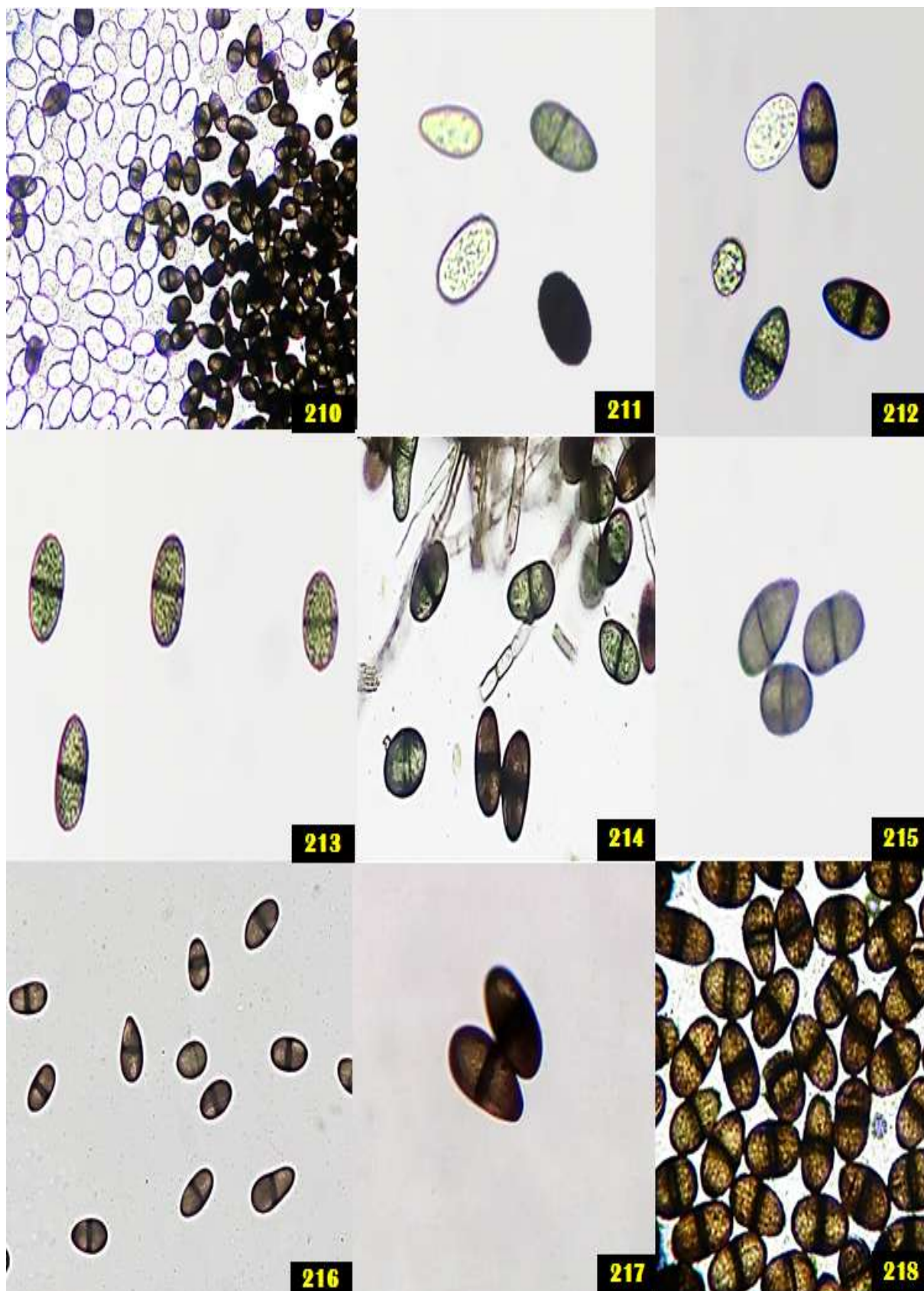


Figura 26: Foto 210-212: Conidias de *Lasiodiplodia* hialinas y maduras color marrón claro, negras, plomo oscuro y plomo claro. Foto 213-215: Conidias plomo claro, plomo oscuro y negras. Foto 216-218: Conidias marrón claro.

#### 4.6.1.3.- *Penicillium*

***Penicillium expansum*:** Conidióforos lisos o en algunas cepas ligeramente ásperas, moderadamente largas hasta 400  $\mu$ , pero ocasionalmente hasta 600-700  $\mu$  de largo. Diámetro 3-3.5  $\mu$ , ramas 15-25 x 2.5-3.5  $\mu$ , ocasionalmente más largas, pero metulas que surgen de las ramas a alrededor de 8-12 x 2-2.5  $\mu$  ocasionalmente más largos, conidios lisos, elípticos a cilíndricos cuando se formaron por primera vez y generalmente permanecen elípticos, generalmente 4-5 x 2.5-3.5  $\mu$ . (Figura 27, Fotos 219-221).



Figura 27: Foto 219 - 220: Conidióforo y conidios lisos y elípticos de *Penicillium expansum*. Foto 221: Colonias de *P. expansum* en medio de PDA.

***Penicillium digitatum*:** Los conidióforos nacen de las hifas subsuperficiales o superficiales, con estípites comúnmente 70-150 x 5.0-7.0  $\mu$ m. Estipe de pared lisa. Las fiálides fueron ampuliformes a cilíndricas, en verticilos de 3-5, 10-15 (- 20) x 4.0-5.0  $\mu$ m, estrechándose abruptamente a grandes columnas cilíndricas. Conidios de paredes lisas, elipsoidales a cilíndricos, 6.0-8.0 (-15) x 2.5- 5.0- (6.0)  $\mu$ m. (Figura 28, Fotos 222-224).



Figura 28: Foto 221 - 222: Conidióforo con estípites y conidios lisos y elípticos de *Penicillium digitatum*. Foto 223: Colonias de *P. digitatum* en medio de PDA.

***Penicillium italicum*:** Las conidias son inicialmente de forma cilíndrica, pero se tornan elípticos o subglobosos en la madurez, miden de 4-10 x 2,5-7  $\mu$  (media 4-6 x 2,5-4), tienen paredes lisas y son hialinos. Los conidióforos son rectos, están dispuestos en pequeños manojos. (Figura 29, Fotos 225-227).

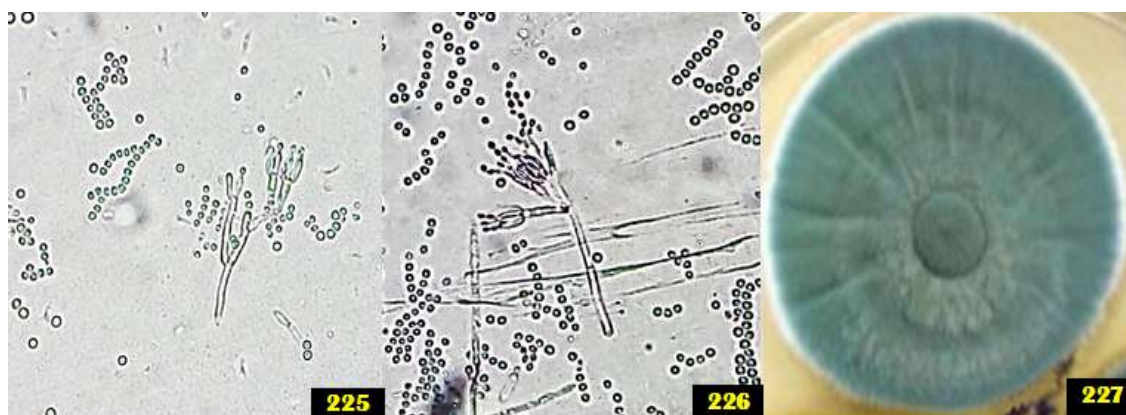


Figura 29: Foto 225 - 226: Conidióforo, conidios elípticos de *Penicillium italicum*. Foto 227: Colonias de *P. italicum* en medio de PDA.

## 4.6.2. Hongos procedentes del Manchado del fruto

### 4.6.1.4.- *Alternaria* sp:

***Alternaria alternata*:** Las colonias generalmente son de color negro a negro oliváceo, a veces gris. Los conidióforos surgen solos o en pequeños grupos, pálidos, simples o ramificados, rectos o flexuosas, a veces geniculado a mediados de oliváceo a dorado. Conidias formadas en largas cadenas, a menudo ramificados, obclavate, oviforme, ovoide o elipsoidal a menudo con un pico corto de forma cónica o cilíndrica, lisas o verrucosas con un máximo de 8 longitudinal o transversal. La medida promedio de 100 conidias fue de 20-40 $\mu$  X 9-20 $\mu$  y las medidas promedio de los conidióforos es de 12,5- 50  $\mu$  X 3 – 5  $\mu$ . (Figura 30, Fotos 228-233).





Figura 30: Foto 228: Crecimiento de *Alternaria alternata* en medio PDA. Foto 229: Conidióforo ramificado. Foto 230: Conidios ovoides con pico corto. Foto 231-233: Conidias en largas cadenas.

***Alternaria dianthi*:** Los conidióforos se derivan a veces individual, pero más comúnmente en fascículos emergentes a través de las estomas simple, lineal o flexuosos, más o menos cilíndrica, septadas, pálido a marrón o medio marrón oliváceo. Las conidias por lo general en las cadenas de 2-4, rectas o curvas, ligeramente cónicas para obclavate, rostrado, marrón, liso con frecuencia bastante oscuro cuando son viejas. Las medidas promedio de 100 conidias fue de 30-57,5  $\mu$  X 10-25  $\mu$  y las medidas promedio de los conidióforos es de 20-78  $\mu$  X 5-6  $\mu$ . (Figura 31, Fotos 234-240).



Figura 31: Foto 234: Crecimiento de *Alternaria dianthi* en medio PDA. Foto 235: Conidióforos emergentes septados. Foto 236-240: Conidios cónicos marrón, en cadenas de 2 a 4.

***Alternaria dianthicola*:** Conidióforos que surgen solos o en grupos, erecto o ascendente, usualmente simple, de vez en cuando ramificado, recto o flexuoso, cilíndrica, septado, marrón pálido. Conidia usualmente en cadenas de 4-5, recta o curva, obclavate o casi cilíndrica, septadas, marrón pálido oliváceos, liso, con hasta 14 septas transversales y, ocasionalmente, 1 o 2 septos longitudinal u oblicua, constreñida en los septas, el pico del mismo color que el cuerpo del conidio, a veces inflada en la punta. (Figura 32, Fotos 241-245).



Figura 32: Foto 241: Crecimiento de *Alternaria dianthicola* en medio PDA. Foto 242: Conidióforo solo, erecto, septado. Fotos 243-245: Conidios marrón pálido, cilíndrica.



***Alternaria tenuissima*:** Conidióforos solitarios o en grupos, simples o ramificados, rectos o flexuosos, más o menos cilíndrica, tabicado, de color marrón pálido, lisas, con 1 o varias cicatrices conidiales. Las conidias son solitarias o en cadenas cortas, rectas o curvas, obclavate. La conidia es elipsoidal va disminuyendo gradualmente hacia el pico, que corresponde a la mitad de la longitud de la conidia, generalmente más corta, a veces cónica, pero con más frecuencia en el vértice donde puede haber varias cicatrices, a veces minuciosamente verruculosa, generalmente con 4-7 transversal y varios septos longitudinales u oblicua. (Figura 33, Fotos 246-250).



Figura 33: Foto 246: Crecimiento de *Alternaria tenuissima* en medio PDA. Foto 247-248: Conidióforos flexuosos, solitarios, marrón. Fotos 249-250: Conidios elipsoidal, con varios septos longitudinales.

***Alternaria raphani*:** Conidióforos septados u ocasionalmente ramificado, marrón oliváceo, a veces hinchado ligeramente en la punta y por lo general con una sola cicatriz conidial. Las conidias generalmente con un pico corto, medio a marrón dorado oscuro o marrón oliváceo, liso o, a veces minuciosamente verruculose, con 3-7 transversal, gruesa en la parte más ancha. (Figura 34, Fotos 251-255).



Figura 34: Foto 251: Crecimiento de *Alternaria raphani* en medio PDA. Foto 252: Conidióforos septados, ramificados, marrón. Fotos 253-255: Conidios con pico corto, marrón.

***Alternaria brassicicola*:** Colonias amphigenous, oscuro oliváceo marrón a marrón negruzco oscuro, aterciopelado. El micelio sumergido; hifa ramificada, tabicado, hialina al principio, después de color marrón o marrón oliváceo. Los conidióforos surgen individualmente o en grupos de 2 a 12 o más, que emerge a través de los estomas, generalmente simple, erecta o ascendente, rectas o curvas, de vez en cuando geniculadas, más o menos cilíndrica, pero a menudo ligeramente hinchada en la base, tabicado, pálidos a mediados de color marrón oliváceo, suave, el pico generalmente casi no existente, la célula apical más o menos rectangular o parecido a un tronco de cono, de vez en cuando mejor desarrollada, pero luego siempre corto y grueso. (Figura 35, Fotos 234-240).





Figura 35: Foto 256: Crecimiento de *Alternaria brassicicola* en medio PDA. Foto 257: Conidióforo solitario, curva, marrón. Fotos 258-261: Conidios marrón claro.

***Alternaria solani*:** Conidióforos que surgen solos o en grupos pequeños, rectos o flexuosos, septados, más bien marrón pálido o marrón oliváceo, hasta 110 $\mu$  de largo, 6-10 $\mu$  de espesor. Conidios generalmente solitarios, rectos o ligeramente flexuosos, o con el cuerpo oblongo o elipsoidal que se estrecha hacia un pico que suele ser de la misma longitud o más bien largo que el cuerpo, pálido o medio pálido dorado a oliváceo marrón, liso, general longitud generalmente 150-300 $\mu$ , 15-19 $\mu$  de espesor en la parte más ancha, con 9-11 transversos y 0 o algunos septos longitudinales u oblicuos; pico e, a veces ramificado, 2-5-5 $\mu$  de espesor. (Figura 36, Fotos 262-267).



Figura 36: Foto 262: Crecimiento de *Alternaria solani* en medio PDA. Foto 263: Conidióforo solitario, curva, marrón. Fotos 264-267: Conidios marrón claro, con un pico alargado.

***Alternaria citri*:** Colonias efusas, oliváceas a negras, en cultivo gris, oliváceas pardas o negras. Conidióforos simples o ramificados, tabiques rectos o flexuosos, de color marrón pálido a medio o marrón oliváceo, hasta 300  $\mu$  de largo, 3-5  $\mu$  laterales. Conidios solitarios o en grupos simples o ramificados de 2 a 7, rectos o ligeramente curvados, de forma diversa (Figura 37, Fotos 268-270).

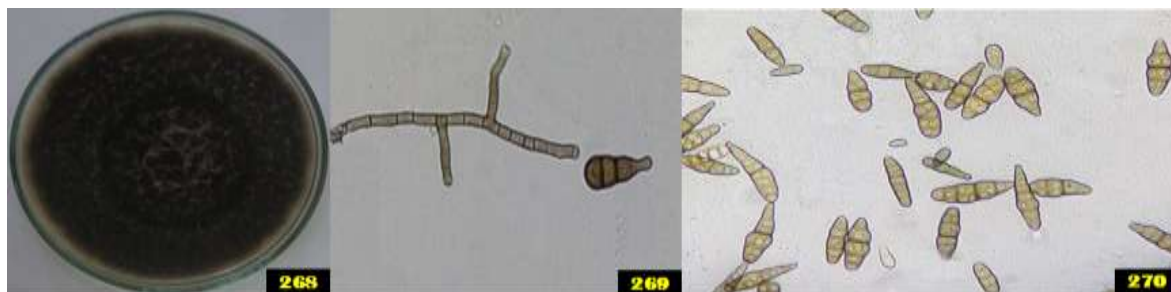


Figura 37: Foto 268: Crecimiento de *Alternaria citri* en medio PDA. Foto 269: Conidióforo solitario, curva, marrón, ramificado. Fotos 270: Conidios marrón claro, con un pico corto.

***Alternaria cheiranthi*:** Conidioforos surgen solos o en grupos, casi siempre simples, pero a veces ramificados, rectos, septados, más bien pálidos, a menudo hialinos en el ápice, lisos, hasta 13  $\mu$  de largo, 5-8  $\mu$  de grosor con una única cicatriz terminal al principio, pero más tarde, con hasta 4 septas. Conidias de forma diversa, a menudo piriforme, ovoide o alargada, luego se torna irregular, en su mayor parte cónica al ápice, que puede dibujarse en un pico, redondeado en la base, con numerosos septos transversos, longitudinales y oblicuos, miden 20-100  $\mu$  de largo, 13-32  $\mu$  de espesor en la parte más ancha. (Figura 38, Fotos 271-274).



Figura 38: Foto 271: Crecimiento de *Alternaria cheiranthi* en medio PDA. Foto 272: Conidióforo solitario, marrón, septado. Fotos 273-274:

Conidios cónicos marrón, con un pico corto.

#### 4.6.1.5.- *Colletotrichum gloeosporioides*:

Conidia recta, obtusa en el ápice y apresorios claviforme o irregular, a veces cada vez más compleja. El tamaño promedio de las conidias medidas fue  $12.6\mu \times 4-7\mu$  (Sutton, 1980). (Figura 39, Fotos 275-280).

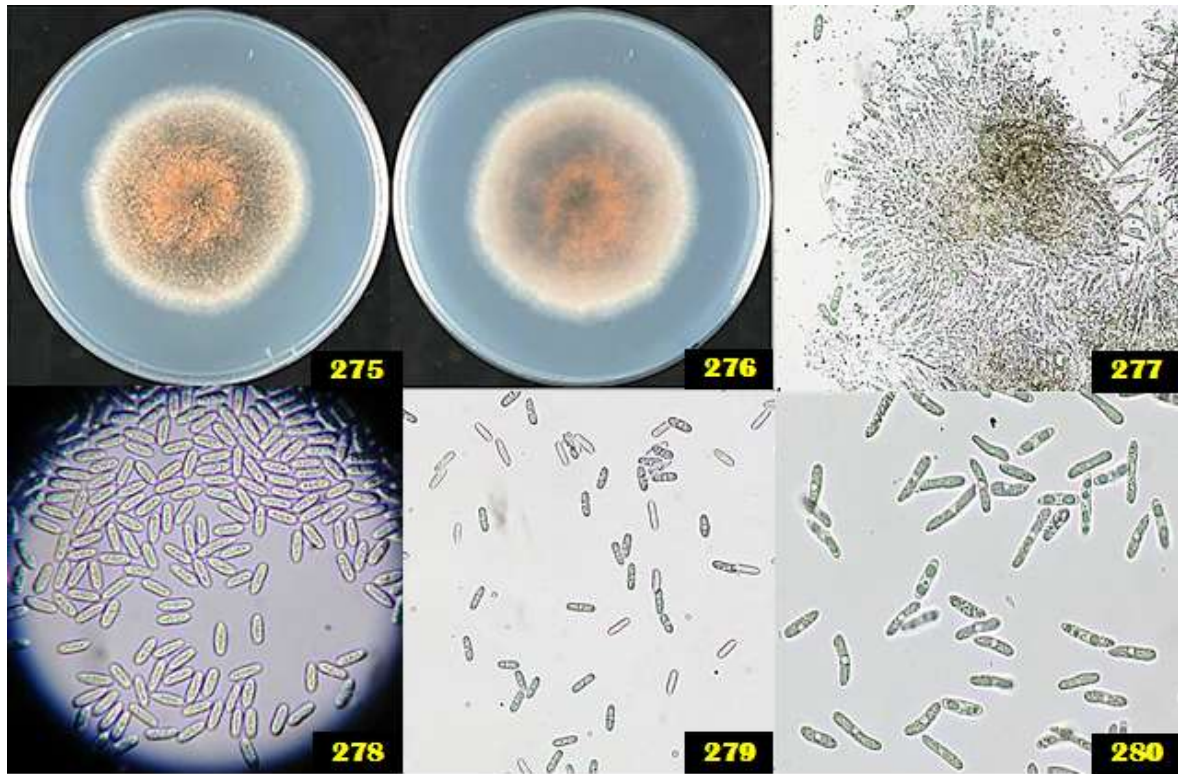


Figura 39: Foto 275 - 276: Crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* en medio PDA, anverso y reverso de la placa. Foto 277: Apertura del acervulo y salida de conidias. Fotos 278-280: Conidios rectos, obtuso, hialinos.

#### 4.6.1.6.- *Stemphylium* sp:

*Stemphylium solani*: Conidióforos de color marrón pálido a medio, hasta  $200\mu$  de largo,  $4-7\mu$  de espesor, hinchazón vesicular  $8-10\mu$  diámetro. Conidias puntiagudas en el ápice, con 3-6 septas transversales y varias longitudinales, en su mayoría estrechados en el tabique mediano solamente, pálido a dorado, liso o minuciosamente verrucoso,  $35-55 \times 18-28\mu$ . (Figura 40, Fotos 281-285).





Figura 40: Foto 281: Crecimiento de *Stemphylium solani* en medio PDA. Foto 282: Conidio puntiaguda en el ápice, pálido. Fotos 283-284: Conidióforos marrón pálido con conidios. Foto 285: Conjunto de conidias de *S. solani*.

***Stemphylium vesicarium*:** Conidióforos de 70 $\mu$  de largo, 3-8 $\mu$  de espesor, con banda oscura lisa o minuciosamente verrucosa. Conidias oblongas redondeadas en los extremos o ampliamente elipsoidales, pálidas a medias marrones o marrón oliváceo, verrucosas, con hasta 6 septos transversales y varios longitudinales, a menudo contraídos en los 3 tabiques transversales principales, 20-50 x 15-26 $\mu$ . (Figura 41, Fotos 286-288).



Figura 41: Foto 286: Crecimiento de *Stemphylium vesicarium* en medio PDA. Foto 287: Conidióforo liso, longitud de 70 $\mu$ . Fotos 288: Conidios oblongas redondeados en los extremos, pálidas a marrones.

### *Stemphylium sarciniforme*:

Conidióforos pálidos a medios dorados, hasta 50  $\mu$  de largo, 6-10  $\mu$  de espesor, hinchazones vesiculares 11-14 $\mu$  diámetros. Conidios subesféricos o muy ampliamente elipsoidales, dorados. (Figura 42, Fotos 289-294).

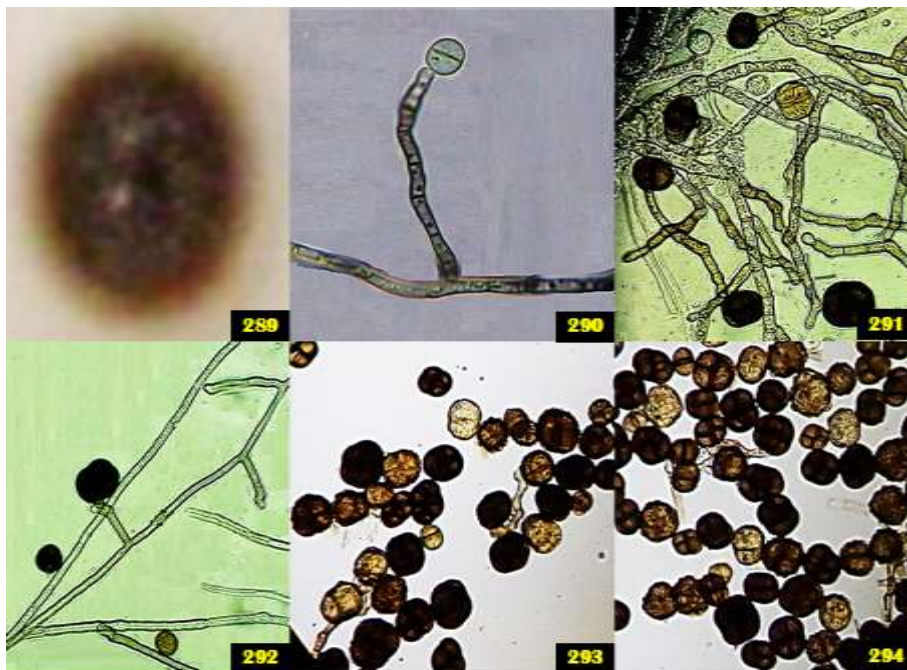


Figura 42:  
Foto 289:  
Crecimiento de  
*S. sarciniforme*  
en medio PDA.  
Foto 290-292:  
Conidióforos  
pálidos. Fotos  
293-294  
Conidio  
subesféricos y  
elipsoidales.



#### 4.6.1.7.- *Bipolaris* sp:

##### *Bipolaris iridis*:

Conidióforos en grupos, flexuosos, de color café medio a oscuro, hasta 150  $\mu$  de largo, 10-14  $\mu$  de espesor. Conidios ovoides rectos a ampliamente fusiformes u oblatos, de color marrón oscuro medio a oscuro, células terminales a menudo muy pálidas, 4-9 pseudoseptate 45-90 x 26-29  $\mu$ , hilio 3-6  $\mu$  de ancho. (Figura 43, Fotos 295-29).

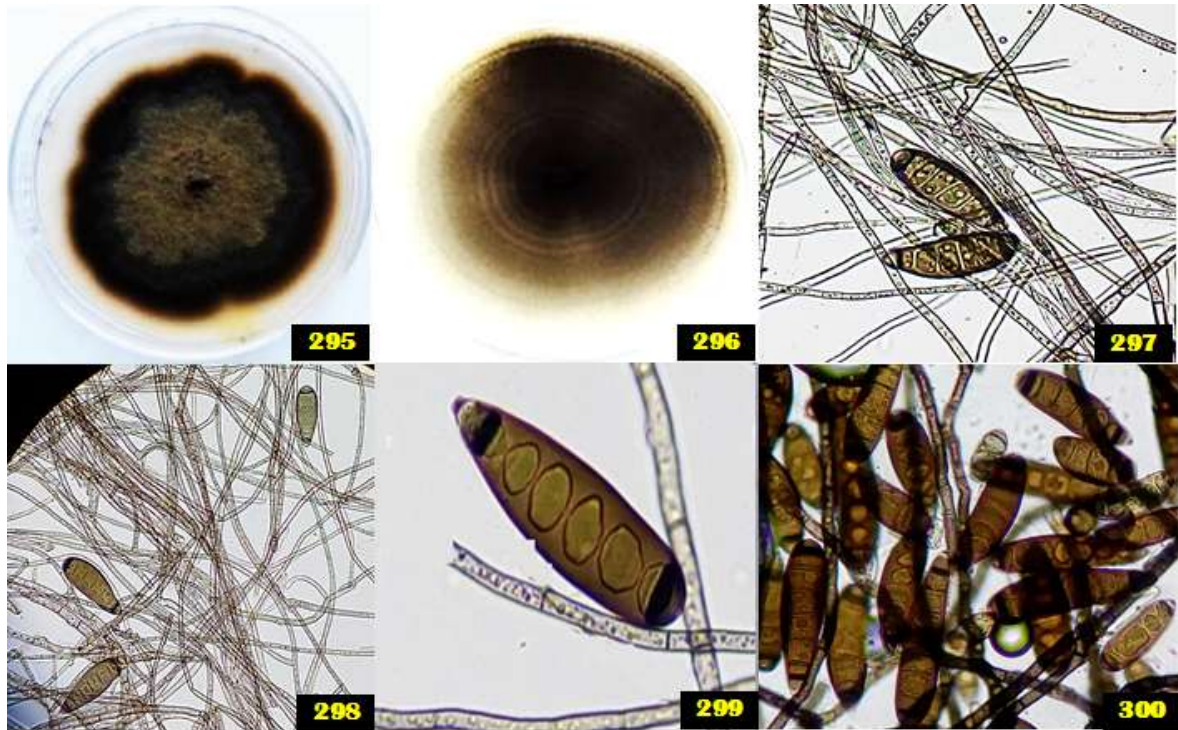


Figura 43: Foto 295-296: Crecimiento de *Bipolaris iridis* en medio PDA (anverso-reverso. Foto 297-298: Conidióforos en grupos flexuosos. Fotos 299-300 Conidio ovoide rectos, marrón claro.

##### *Bipolaris stenospila*:

Conidióforos solitarios o en grupos pequeños, estables o flexuosos, ocasionalmente geniculados, de color marrón oscuro medio a medio, más claros hacia el ápice, lisos, septados, hasta 200  $\mu$ , largos 5-9  $\mu$  de espesor, a veces hinchados hasta 13  $\mu$  en la base. Conidios mayormente curvados, cilíndricos, elipsoidales, 70-135  $\mu$  largos 14-22  $\mu$  de espesor en la parte más ancha, con 6-14 pseudosepta. (Figura 43, Fotos 301-304).





Figura 44: Foto 301: Crecimiento de *Bipolaris stenospila* en medio PDA. Foto 302-304: Conidióforos en grupos o solitarios flexuosos de color marrón. Conidios curvados, cilíndricos de color marrón claro.

#### 4.6.1.8.- *Curvularia* sp:

*Curvularia lunata*: Los conidios se desarrollan en las puntas y lados de las esporas y tienen una textura suave, presenta 3 septos y 4 células, con la primera y última célula generalmente de un tono marrón más pálido que las del medio. Los conidios varían entre 9-15  $\mu\text{m}$  de diámetro y tienen una apariencia curva. (Figura 45, Fotos 305-307).

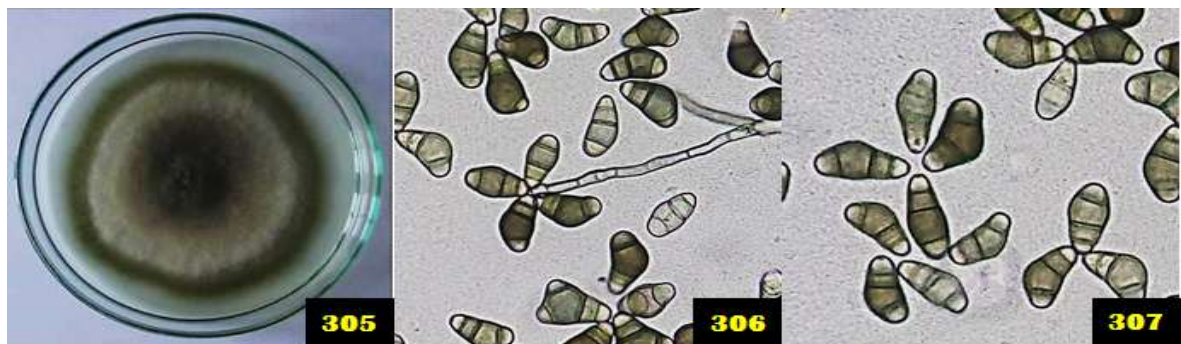


Figura 45: Foto 305: Crecimiento de *Curvularia lunata* en medio PDA. Foto 306: Conidióforos solitarios flexuosos de color marrón. Foto 307: Conidios con 3 septos y 4 células, tienen una apariencia curva.

***Curvularia penniseti*:** Conidióforos que surgen individualmente o en grupos, de forma terminal y lateral en las hifas, erecta, simple, recta o flexuosa, a veces geniculados. Conidios 3-distoseptate, clavados, casi siempre ligeramente curvados en la tercera célula de la base que es más grande que los demás, células en cada extremo subhialinas o muy pálidas, células intermedias marrones, tercera célula de la base generalmente más pigmentada. (Figura 46, Fotos 308-310).



Figura 46: Foto 308: Crecimiento de *Curvularia penniseti* en medio PDA. Foto 309: Conidios ligeramente curvados, la tercera célula más grande las demás, células en cada extremo subhialinas, y células intermedias marrones. Tercera célula de la base generalmente más pigmentada. Foto 310: Conidióforos rectos o flexuosos.

***Curvularia prasadii*:** Hifas septadas dematiáceas. Conidióforos doblados en los puntos donde se originan las conidias. Conidias curvadas, con 3 a 4 septos transversales. (Figura 47, Fotos 311-314).

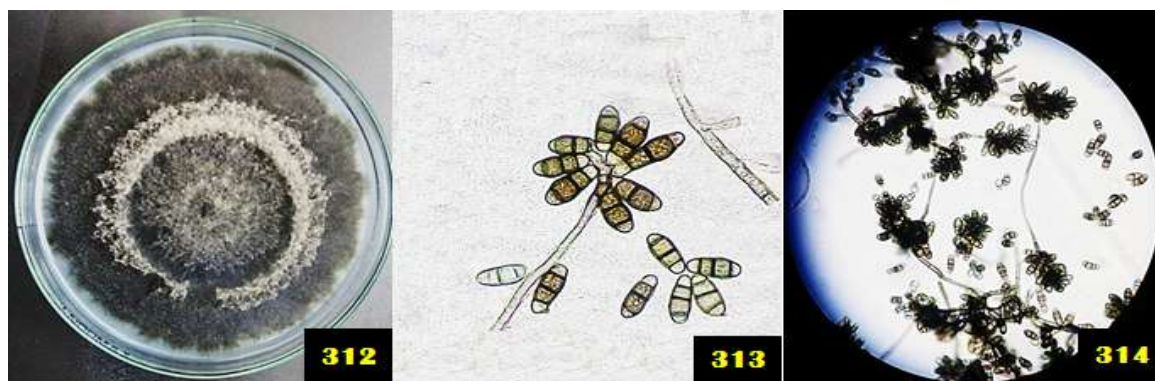


Figura 47: Foto 312: Crecimiento de *Curvularia prasadii* en medio PDA. Foto 313: Conidióforos doblados en los puntos donde se originan las conidias. Foto 314: Conidios curvas, con 3 a 4 septas.

***Curvularia ovoidea*:** Colonias algodonosas, blancas-grisáceas. Hifas septadas dematiáceas. Conidióforos en zigzag. Conidias curvadas en la célula central, con 3 a 4 septos transversales. (Figura 48, Fotos 315-317).

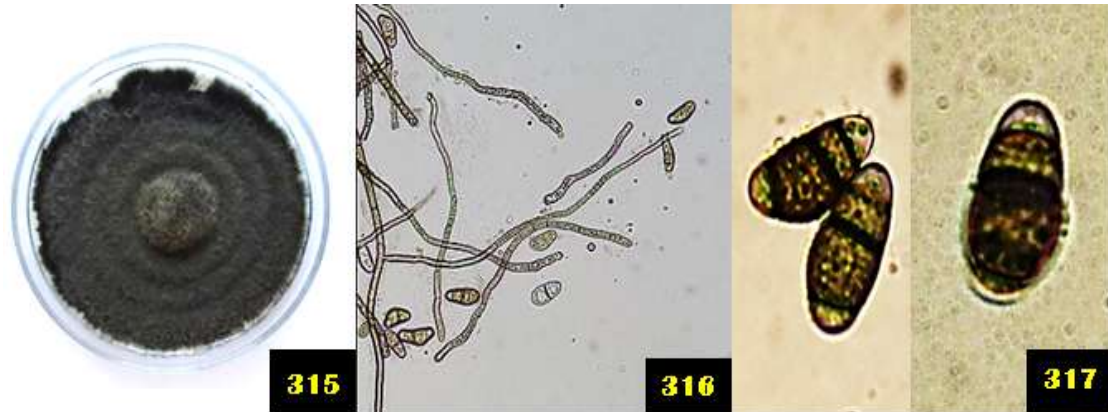


Figura 48: Foto 315: Crecimiento de *Curvularia ovoidea* en medio PDA, colonia algodonosa. Foto 316: Conidióforos en zigzag. Foto 317: Conidios curvos, con 3 a 4 septas.

#### 4.6.1.9.- *Pestalotia* sp:

Células conidiógenas holoblásticas, annellidias, indeterminadas, integradas, cilíndricas, hialinas, lisas, con 1-3 proliferaciones percurrentes. Conidios fusiformes, rectas o ligeramente curvadas, 6 células, células basales hialinas, paredes delgadas, truncadas, con endógenos, celulares, apéndices simples o dicotómicamente ramificados, células cónicas apicales, paredes delgadas, hialinas, con 3-9 apicales, simples o apéndice dicotómicamente ramificado. Conidia 22-30 x 5-6 $\mu$  (X =24.9 x 5.7  $\mu$ ). (Figura 49, Fotos 318-323).





Figura 49: Foto 318: Crecimiento de *Pestalotia* sp. en medio PDA. Foto 319: Célula conidiogena hialinas. Foto 320-323: Conidios ligeramente curvados, célula basal hialina, elipsoidal color oliváceo oscuro.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

La pudrición peduncular y el manchado del fruto causan serias pérdidas en las diferentes variedades de mango en especial las de exportación, que son de gran importancia económica.

Las pérdidas generalmente son mayores cuando se presentan las condiciones favorables como Humedad relativa alta, deficiencia en las labores culturales, un mal manipuleo en las labores de cosecha del fruto, permitiendo que los hongos patógenos infecten el fruto.

Las causas de la pudrición peduncular del fruto de mango los ocasionan los siguientes hongos: *Lasiodyplodia theobromae*, *Aspergillus* sp, y *Penicillium* sp. A pesar de que este último hongo sea saprófito causa pérdidas al afectar el fruto de mango. La pudrición del fruto inicia en el punto de inserción del pedúnculo y compromete la pulpa. (León, 2014). *Aspergillus* es un parasito facultativo y ha sido identificado como el agente causal de las pudriciones en mango (Snowdon, 1990). En general se reporta a este hongo como el causante de pudrición blanda del pedúnculo (Diedhou, et al, 2007). *Lasiodyplodia theobromae* ha sido reportado en el Perú como el agente causal principal de la pudrición peduncular (Rodríguez Gálvez et al, 1999). En la investigación realizada el mayor problema que se presentó en los frutos de mangos de post-cosecha fue la pudrición peduncular, la fruta es invadida completamente por el micelio, las lesiones se inician en la cutícula y penetran todo el fruto en 7 días. El color de la lesión varía de un color paja a color café y de sus heridas sale agua. (Mora, 2003)

Tal como lo menciona el autor, los síntomas observados en esta investigación coinciden con los descritos, alrededor del punto de inserción del fruto es donde empieza la pudrición, empezando con una mancha circular de textura blanda, al pasar de los días se hace más grande, en el caso de *Aspergillus* y *Penicillium* se forman las cabezuelas en el pedúnculo. En el caso de *Lasiodyplodia* la pudrición empieza alrededor del pedúnculo extendiéndose hasta cubrir el fruto, se observa un micelio blanco y pequeños puntos en la cascara conocidos como picnidios. Los patógenos encontrados en esta investigación causantes de pudrición peduncular fueron *Aspergillus* uno de los géneros de mayor frecuencia con los más altos niveles de infección con 54%, seguido por *Lasiodyplodia* con 38% y *Penicillium* con 8%.

Las manchas se pueden agrandar en alta humedad relativa, los frutos que están en proceso de maduración, muestran manchas negras de forma variada, que pueden tener una ligera depresión y grietas en la superficie. Estas manchas coalescen, las grietas se hacen cada vez más grandes y profundas, de tal forma que penetran en la fruta y causan una severa pudrición. (Scot, 2008). Las manchas necróticas asociadas a hongos como *A. raphani*, *A. dianthi*, *A. alternata*, la antracnosis en frutos de mango, asociados a hongos ya conocidos como *C. gloeosporioides* y *C. acutatum* se han convertido en los últimos años en un problema fitopatológico de mayor importancia, presenta una serie de manchas de diversas formas, color y tamaño, deteriorando la calidad del fruto y siendo inservibles para la exportación. (Morales, 2007). En la investigación realizada para el caso de manchas, se pudo asociar a los géneros como *Colletotrichum*, ocasionando manchas grandes duras de color marrón oscuro, tal como lo menciona el autor, la especie encontrada fue *C. gloeosporioides* afectando con 6% de los frutos analizados y el género *Alternaria* que afectó con 50 % de los frutos analizados, este hongo penetra en el fruto a través de las lenticelas y permanece latente después de la infección de las hifas, en el estado de madurez de los frutos analizados se observó manchas circulares, pequeñas de color marrón luego estas manchas crecen, dentro de las especies encontradas tenemos: *A. raphani*, *A. dianthicola*, *A. tenuissima*, *A. dianthi*, *A. brassicicola*, *A. solani*, *A. cheiranthi*, *A. alternata*, y *A. citri*.

A pesar de que algunos géneros como *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Verticillium* se han presentado en esta investigación con una incidencia menor, su participación es relativa teniendo en consideración que estos géneros han sido encontrados formando parte de la epiflora del mango (Culqui y Lachira 2011).

Otros hongos que se aislaron asociados con *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Lasioidiplodia* y *Aspergillus* fueron *Curvularia* con 7%, *Stemphylium* con 6%, *Bipolaris* con 5%, *Pestalotia* con 4% causando manchas en los frutos de mango.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

1. Se observaron dos síntomas en frutos de mango en Post – cosecha claramente diferenciadas: Pudrición peduncular y Manchado del fruto.
2. Frecuencia de hongos aislados procedentes de la pudrición peduncular: 276 aislamientos de *Aspergillus* sp., 197 aislamientos de *Lasiodiplodia* sp., 40 aislamientos de *Penicillium* sp.
3. Frecuencia de hongos aislados procedentes del manchado del fruto: 180 aislamientos de *Alternaria* sp., 26 aislamientos de *Curvularia* sp., 23 aislamientos de *Colletotrichum* sp., 22 aislamientos de *Stemphylium* sp., 16 aislamientos de *Bipolaris* sp., 15 aislamientos de *Pestalotia* sp.
4. Los hongos aislados de los frutos fueron caracterizados morfológicamente, identificando estructuras propias de cada organismo empleando las claves taxonómicas.
5. En el manchado del fruto se identificó a *Colletotrichum gloeosporioides* agente causal de la Antracnosis. Del género *Alternaria* se identificaron 9 especies: *A. raphani*, *A. dianthicola*, *A. tenuissima*, *A. dianthi*, *A. brassicicola*, *A. solani*, *A. cheiranthi*, *A. alternata*, y *A. citri*.
6. Otros patógenos se aislaron de las manchas del fruto de mango como: El género *Curvularia* se identificaron 4 especies: *C. oryzae*, *C. penniseti*, *C. prasadii* y *C. ovoidea*, del género *Bipolaris* se identificaron 2 especies: *B. iridis* y *B. stenospila*, *Stemphylium* se identificaron 2 especies: *S. vesicarium*, *S. solani*.
7. De la Pudrición peduncular del fruto de mango se identificaron: *Lasiodiplodia theobromae*, el género *Aspergillus* se identificaron 4 especies: *A. niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus* y *A. terreus*.
8. *Aspergillus. niger* fue la especie de mayor incidencia en frutos con pudrición peduncular.
9. Todos los hongos inoculados en frutos sanos reprodujeron los síntomas de la enfermedad de Pudrición peduncular y Manchado del fruto.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

1. Realizar una identificación molecular de los aislamientos para conocer la identificación morfológica.
2. Realizar capacitaciones a los agricultores de las parcelas y a los trabajadores de las diferentes plantas de empaque sobre la sintomatología de estos patógenos en el adecuado manejo agronómico del cultivo, en especial en las labores de post-cosecha.
3. Desarrollar programa de control de estos patógenos a nivel de campo e in vitro.



## CAPÍTULO VIII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Agrios, G. N. 1995.** Fitopatología. 3° Edición, traducida del inglés por Manuel Guzmán Ortiz. Edición Limusa, S.A de C. V México. 8377 pp.
2. **Agrios, G. N 2005.** Plant Pathology, Academic Press, San Diego. 922 pp.
3. **Alexopoulos, J, and Mims, Ch.W.1979.** Morfología de criptógamas 2017- hongos- Claves II. Claves de géneros de Ascomycota y Basidiomycota en base a caracteres asexuales.
4. **Alexopoulos, J, and Mims, Ch.W.1980.** Introductory Mycology. Editorial John Willey & Som.632 pp.
5. **Álvarez, A.M, y W.T, Nishijima 1987.** Postharvest disease of papaya. Plant Disease. 71:681- 686 pp.
6. **Avilán, L. Meneses, L. Abr. Jun 1979.** Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces de mango (*Mangífera indica* L.) Turrialba (Costa Rica) 29(2):117-122.
7. **APEM 2015.** Situación actual de la industria y perspectivas para la campaña 2015-2016)
8. **Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango (APEM 2017).**
9. **Barnett B. Hunter H. L 1972.** Illustrated genera of imperfect fungi United States of de America 200 pág.
10. **Bazán de Segura C. 1975.** Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial jurídica S.A Perú.
11. **Chau, K.F, A.M. Alvarez 1983.** Postharvest disease of papaya. Plant Disease. 71:681686 pp.

- 12. Delgado Ricardo; Pérez Gabriela 1997:** Características biológicas de *Penicillium digitatum*, *P. italicum* y *P. ulaiense* en post-cosecha de citrus.
- 13. Droby, S. Prusky, D. Jacoby B, 1986** and its relation to the latency of *Alternaria alternata* in unripe peel of mango fruits. *Physiol. Mol plant Pathol.*29: 173- 183 pp.
- 14. Galán, S.V 1999.** El cultivo de mango. Madrid. Ediciones Mundi-Prensapp.97-227-228 pp.
- 15. Ginocchio, L.B. 1997.** El mango y el niño. Publicado en la web del Comercio. LIMA, diciembre de 1997.
- 16. León, M. 2014:** Control post cosecha en papaya y sensibilidad de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. A fungicidas organosintéticos. Edit: Chapingo. México: Universidad Nacional Autónoma.
- 17. León Ttacca B., Mattos Calderón L.2016:** Hongos Fitopatógenos asociados a semillas de palto (*Persea americana* mill.). Publicado en las Revista de Investigaciones Alto andinas vol.18 n°4. Puno.
- 18. Ministerio de Agricultura – SENASA** (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), 2017.
- 19. Morales, L. 2007.** Determinación de la temperatura óptima de desarrollo in vitro de *Colletotrichum gloeosporioides* en aguacate “Hass”, en la zona aguacatera de Michoacán México: VI Congreso Mundial del Aguacate.
- 20. Mostacero, J. y MEJA, F. 1993.** Taxonomía de las Fanerógamas Peruanas Conccytec 602 pp.
- 21. OIRSA, 2003.** Enfermedades Y Artrópodos Asociados Al Cultivo De Loroco En El Salvador, Páginas 12, 13, 14.

- 22. Rego Cecilia and Nascimento Teresa, 2001:** Characterisation of «*Cylindrocarpon destructans*» Isolates from Grapevines in Portugal publicado en *Phytopathologia Mediterranea*.
- 23. Riberio I.A 1997.** Doencas da Mangífera (*Mangífera indica* L.) In Manual de Fitopatología, Volumen 2, Doencas de plantas cultivadas. H. Rimate, L.A. Morim, A. Berganum, L.E.A, camango, S.A.M, Rezende (Ed.) 501-514 pp.
- 24. Rodríguez Gálvez 2010.** Fitopatogenico de mango (*Mangífera indica* L.) y Palto (*Persea americana*), Primera edición 29 pp.
- 25. Ruíz N. 2003.** Mango y uva. Producción y comercialización. Ediciones Ripalme 9-10 pp.
- 26. Sullón H., Rodríguez Gálvez E. 2013.** Reevaluación de las patologías en fruto de mango en Piura-Perú. Presentaciones del XXII Congreso Peruano y XVII Congreso Latinoamericano de Fitopatología en Lambayeque – Perú (octubre 2013, Pagina 64-65).
- 27. Scot, N. 2008.** Mango anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). Collage of Tropical Agriculture and UH-CTAHR. Plant Diseases.
- 28. Viñas, G. 2010:** Patologías del Mango. Perú: Valencia.
- 29. Vivas, F. 2014- 2015.** Hongos asociados al manchado y pudrición peduncular, en frutos post-cosecha de mango (*Mangífera indica* L.) Var. Kent. Durante la campaña
- 30. Wen Fly and Chuang Ty. 1997.** Nutrient requerimiento conidial germination and characteristics of spor matrix for mango anthracnose fungus. Plant pathology.

## ANEXOS

### 1.- RELACIÓN DE AISLAMIENTOS DE PATÓGENOS:

**CUADRO 29: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora AGROMAR S.A.**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
AGROMAR INDUSTRIAL S.A	Lote 134	Augusto Ojeda García	1	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Aspergillus mostaza</i> , <i>Alternaria</i>
			2	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Penicillium</i>
			3	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Aspergillus mostaza</i> , <i>Alternaria</i>
			4	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Penicillium</i>
			5	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Alternaria</i>
			6	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Lasioidiplodia</i> , <i>Bipolaris</i>
			7	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Aspergillus mostaza</i> , <i>Alternaria</i>
			8	Pudrición Peduncular	<i>Lasioidiplodia</i>
			9	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Aspergillus mostaza</i>
	Lote 209	Segundo Ojeda Rivas	174	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Trichoderma</i>
			175	Manchado del fruto	<i>Alternaria</i>
			176	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasioidiplodia</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Alternaria</i>
			177	Pudrición Peduncular	<i>Lasioidiplodia</i>
			178	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Stemphylium</i>
			179	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Stemphylium</i>
			180	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasioidiplodia</i> , <i>Alternaria</i> y <i>Fusarium</i>
			181	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Aspergillus marrón</i>
			182	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro</i> , <i>Fusarium</i>

**CUADRO 30: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
AGROINDUSTRIAL KORICANCHA S. A. C	San Isidro II	Rosa Carrera de Espinoza	10	Pudrición Peduncular	<i>A. negro, Penicillium</i>
			11	Pudrición Peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
	Partidor	Sucesión Delgado	12	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Alternaria, Penicillium</i>
	San Lorenzo	Mavilo Padilla Reyes	13	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
	Motupe	José Ascencio	14	Pudrición Peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Fusarium</i>
	San Isidro II	Mavilo Padilla	15	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
	Somate	Eliseo Silupú Juárez	16	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>A. negro, A. amarillo, Alternaria, Colletotrichum</i>
			17	Manchado del fruto	<i>Alternaria, Trichoderma</i>
	C. P. de San Martín	Augusto Chanta	18	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
	San Isidro	Luis Valdivieso	19	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasiodiplodia, Trichoderma, Alternaria</i>
	Valle de los Incas	José Raymundo Silupú	20	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Penicillium</i>
			21	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Rhizopus, Stemphylium, Pestalotia</i>
	El Cardo Motupe	Adán Soplacuno	170	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			171	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Alternaria, Penicillium, Aspergillus negro</i>
			172	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Alternaria, Stemphylium</i>
			173	Manchado del fruto	<i>Alternaria,</i>
	Lote A2 679	.-	345	Pudrición Peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
	Lote A2 681	.-	346	Manchado del fruto	<i>Alternaria,</i>
	Lote A2 680	.-	347	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro, Aspergillus verde, Lasiodiplodia</i>
	Lote A2 679	.-	348	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Aspergillus verde, A. marrón, Penicillium</i>
	Lote A2 680	.-	349	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasiodiplodia, Trichoderma</i>
	Lote A2 681	.-	350	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Lasiodiplodia</i>
	Lote A2 680	.-	351	Pudrición peduncular y Manchado del fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
	Lote A2 681	.-	352	Manchado del fruto	<i>Alternaria,</i>
	Lote A2 680	.-	353	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus negro, Aspergillus verde,</i>
	Lote A2 680	.-	354	Pudrición Peduncular	<i>Aspergillus marrón, Aspergillus verde</i>

**CUADRO 31: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora FLP DEL PERÚ S. A. C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
FLP DEL PERÚ S. A. C	San Lorenzo	.-	90	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			91	Manchado de fruto	<i>A. negro, Fusarium,, Alternaria</i>
			92	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Pestalotia</i>

**CUADRO 32: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora FRUTAS DE PIURA S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
FRUTAS DE PIURA S.A.C	Lote 4959	.-	307	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus niger, Alternaria</i>
			308	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			309	Pudrición peduncular	<i>Penicillium, A. niger</i>
			310	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			311	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			312	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Colletotrichum, Aspergillus negro</i>
			313	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Colletotrichum, A. niger, Lasiodiplodia, Alternaria, Fusarium, Curvularia</i>
			314	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Colletotrichum, A. niger, Lasiodiplodia, Alternaria, Fusarium, Curvularia</i>
			315	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			316	Manchado de fruto	<i>Alternaria, , Stemphylium</i>
			317	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			318	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			319	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Bipolaris</i>
			320	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			321	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Stemphylium</i>
			322	SANOS	<i>Sin síntomas</i>
			323	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Fusarium</i>

**CUADRO 33: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora JUMAR PERÚ S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
JUMAR PERÚ S.A.C	Somate - San Lorenzo - Lote 289 - Santa Clotilde	Juan Astete Cabezas	22	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Aspergillus negro, Alternaria
			23	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Aspergillus negro, Alternaria
			24	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Aspergillus negro, Alternaria
			25	Pudrición peduncular	Aspergillus negro
			26	SANO	.-
			27	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	A. negro, Stemphylium, A. verde, A. marrón, Penicillium
			28	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Lasiodiplodia, Fusarium, Aspergillus
			29	SANO	-
			30	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Aspergillus negro, Alternaria
	Santa Lucía - Lote 355		156	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	A. negro, Lasiodiplodia, Alternaria
			157	Pudrición peduncular	Lasiodiplodia, Aspergillus
			158	Manchado del fruto	Alternaria, Fusarium
			159	Manchado del fruto	Alternaria, Fusarium
			160	Manchado del fruto	Stemphylium
			161	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Aspergillus negro, A. marrón, Alternaria
	San Nicolás - Lote 360		162	Manchado del fruto	Alternaria
			163	Pudrición peduncular	A. negro, A. marrón, A. verde, Lasiodiplodia
			164	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Lasiodiplodia, Fusarium
			165	Pudrición peduncular	Lasiodiplodia
			166	Pudrición peduncular	Lasiodiplodia
			167	Pudrición peduncular	Aspergillus negro
			168	Pudrición peduncular	Aspergillus negro
			169	Pudrición peduncular	Aspergillus negro
			San Lorenzo - Lote 364	191	Pudrición peduncular y Manchado de fruto
	192			Manchado del fruto	Alternaria, Fusarium
	193			Pudrición peduncular	Aspergillus negro
	194			Pudrición peduncular y Manchado de fruto	Lasiodiplodia, Fusarium
	195			Pudrición peduncular	Lasiodiplodia
	196			Pudrición peduncular	Aspergillus negro

**CUADRO 34: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora JUMAR PERÚ S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
JUMAR PERÚ S.A.C	San Nicolás - Lote 350	.-	324	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			325	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			326	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Trichoderma</i>
			327	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			328	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Cladosporium</i>
			329	SANO	NO SIEMBRA
			330	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
	Santa Cleotilde - Lote 280	.-	331	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			332	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			333	Manchado de fruto	<i>Curvularia, Trichoderma</i>
			334	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			335	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			336	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			337	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			338	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Curvularia, Lasiodiplodia</i>
			339	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. amarillo</i>
			340	manchado de fruto	<i>Fusarium</i>

**CUADRO 35: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora CC. TROPICALES S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
CC. TROPICALES S. A. C	Frutícola Andina	.-	38	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			39	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Penicillium,</i>
			40	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Curvularia</i>
			41	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Curvularia</i>
			42	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro</i>
			43	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro, Alternaria</i>
			44	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>Alternaria, Aspergillus negro, Fusarium</i>
			45	Pudrición peduncular	<i>A. negro, A. marrón</i>
			46	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			47	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro, Alternaria</i>
	.-	Francisco Morante Espinoza	93	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>A. negro, Alternaria</i>
			94	Manchado de fruto y Pudrición peduncular	<i>A. negro, Fusarium, Pestalotia, Lasiodiplodia</i>
			95	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro</i>
			96	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Stemphyllium</i>



**CUADRO 36: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora DON PACKING S. A. C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
DON PACKING S. A. C	Lote A- 452	.-	205	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus, Alternaria</i>
			206	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro</i>
			207	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Fusarium</i>
			208	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. verde</i>
	Lote A- 453	.-	362	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia,</i>
			363	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			364	Pudrición peduncular	<i>A negro, Penicillium</i>
			365	Pudrición peduncular	<i>A. negro, A. verde</i>
			366	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
	Lote A- 454	.-	367	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Fusarium, Lasiodiplodia, Curvularia</i>
			368	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			369	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			370	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			371	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			372	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Trichoderma, Alternaria, A. niger</i>
			373	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			374	manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
	Lote AI- 021	.-	375	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Curvularia, aspergillus</i>
			390	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			391	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			392	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			393	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
	.-	Valladares	394	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			395	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
	Lote AI- 021	.-	396	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			397	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			398	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			399	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			400	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			401	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Curvularia</i>
			402	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			403	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
	Lote M- 012	.-	404	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			441	Manchado de fruto	<i>Trichoderma, Alternaria</i>
			442	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			443	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			444	Manchado de fruto	<i>Curvularia, Alternaria</i>
			445	Manchado de fruto	<i>Pestalotia, Alternaria</i>
	Lote AI- 011	.-	446	Manchado de fruto	<i>Curvularia, fusarium</i>
			447	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Penicillium</i>
			448	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			449	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			450	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>

**CUADRO 37: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora DOMINUS S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
DOMINUS S.A.C	Tambogrande	Marisol Fossa	104	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			105	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			106	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus niger</i>
			107	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			108	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Penicillium</i>
			109	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			110	Manchado de fruto	<i>Fusarium</i>
			111	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Penicillium, Alternaria, A. niger</i>
			112	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus niger, Penicillium</i>
	Tambogrande	Paulo Mauro Raúl	197	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Colletotrichum</i>
			198	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			199	Pudrición peduncular	<i>A. niger, Fusarium, Lasiodiplodia</i>
			200	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			201	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria, Aspergillus niger</i>
	.-	Jacobo Arambulu	426	SANOS	NO SIEMBRA
			427	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Colletotrichum</i>
			428	SANOS	NO SIEMBRA
			429	Pudrición peduncular	<i>A. niger, Lasiodiplodia, Aspergillus.</i>
			430	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			431	Pudrición peduncular	<i>Penicillium, Trichoderma, Lasiodiplodia</i>
			432	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Penicillium, Aspergillus, Fusarium</i>
			433	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
			434	Pudrición peduncular	<i>Penicillium, A. niger, Lasiodiplodia</i>
			435	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>

**CUADRO 38: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora EMPAFRUT S. A. C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
EMPAFRUT S. A. C	San Lorenzo	.-	98	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium, Stemphyllium</i>
			99	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus niger, Alternaria, Fusarium</i>
			100	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium, Stemphyllium</i>
			101	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			102	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium, Stemphyllium</i>
			103	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus niger, Aspergillus terreus</i>
	Cieneguillo	.-	148	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus niger</i>
			149	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Curvularia</i>
	Best - PLV 4959	.-	380	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus niger</i>
			381	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			382	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			383	Manchado de fruto	<i>Curvularia</i>
			384	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			385	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>

**CUADRO 39: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora TALLANES PACKERS S. A. C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
TALLANES PACKERS S. A. C	Lote T-262	.-	183	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus verde</i> , hongo amarillo, <i>Alternaria</i>
			184	SANOS	Sin síntomas
			185	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus verde</i> , <i>Lasiodiplodia</i>
			186	Manchado de fruto	<i>Curvularia</i> , <i>Pestalotia</i>
			187	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			188	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			189	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Lasiodiplodia</i>
			190	Manchado de fruto	<i>Curvularia</i>
		.-	277	Pudrición peduncular	<i>A. marrón</i> , <i>A. niger</i> , <i>Lasiodiplodia</i>
			278	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			279	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			280	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			281	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			282	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i>
			283	Manchado de fruto	<i>Curvularia</i> , <i>Stemphyllium</i>
			284	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Lasiodiplodia</i>
			285	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Aspergillus niger</i>
			286	Manchado de fruto	<i>Trichoderma</i> , <i>Fusarium</i>
			287	Pudrición peduncular	<i>A. niger</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Lasiodiplodia</i>

**CUADRO 40: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora SUNSHINE EXPORT S.A.C**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
SUNSHINE EXPORT S.A.C	Tambogrande	.-	209	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			210	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus niger</i>
			211	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus niger</i>
			212	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			213	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			214	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			215	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			216	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Lasiodiplodia</i>
			217	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Colletotrichum</i>
			218	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus sp.</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Colletotrichum</i>
			219	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Colletotrichum</i>
	San Lorenzo	.-	355	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Colletotrichum</i>
			356	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Colletotrichum</i>
			357	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , hongo negro
			358	Manchado de fruto	<i>Curvularia</i>
			359	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Fusarium</i>
			360	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			361	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>A. niger</i> , <i>Lasiodiplodia</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Fusarium</i>
	Cruceta	.-	423	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			424	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Bipolaris</i>
			425	Manchado de fruto	<i>Bipolaris</i> , <i>Alternaria</i>
	.-	José Quispe Sosa	482	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			483	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>A. marrón</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Pestalotia</i>

**CUADRO 41: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora AGROPACKING EXPORT S. A**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
AGROPACKING EXPORT S. A	San Lorenzo	Víctor Palacios Mendoza	31	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			32	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			33	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Colletotrichum</i>
			34	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			35	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			36	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Fusarium, Aspergillus verde</i>
			37	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Bipolaris</i>
	San Lorenzo	Carlos Palacios Pacherez	220	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			221	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>A. negro, Alternaria, A. marrón</i>
			222	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Fusarium, Stemphyllium</i>
			223	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. verde</i>
			224	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			225	Pudrición peduncular	<i>Fusarium, Penicillium</i>
			226	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Lasiodiplodia, Penicillium</i>
			227	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Stemphyllium</i>
			228	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Rhizopus</i>
	San Lorenzo	Isidro Valdez Vargas	229	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Fusarium</i>
			230	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			231	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Rhizopus</i>
			232	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Trichoderma</i>
			233	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
			234	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			235	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro, Penicillium</i>
			236	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus, Penicillium</i>
			237	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
	San Lorenzo	Garrido Julca Ramón	288	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			289	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			290	SANO	-
			291	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro</i>
			292	SANO	-
			293	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			294	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium, Aspergillus</i>
			295	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Penicillium, Verticillium</i>
			296	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Verticillium, Aspergillus marrón</i>
			297	SANO	-
	San Lorenzo	Lozano Sánchez	298	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			299	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro</i>

Planta Empacador a	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
AGROPACKING EXPORT S. A	San Lorenzo	Lozano Sánchez Benjamín	300	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus marrón</i>
			301	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			302	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			303	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria, Lasiodiplodia</i>
			304	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			305	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			306	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
	San Lorenzo	Palacios Yovera José	405	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Rhizopus</i>
			406	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			407	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			408	Manchado de fruto	<i>Fusarium</i>
			409	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			410	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			411	Manchado de fruto	<i>Fusarium</i>
			412	Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria</i>
	San Lorenzo	Pulache Quispe Natividad	413	SANO	-
			414	SANO	-
			415	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			416	SANO	-
			417	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			418	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			419	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
	-	Mendoza Bartolo Daniel	420	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			421	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			422	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			451	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			452	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus verde, Aspergillus negro, Fusarium</i>
			453	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Cladosporium, A. verde, A. negro, Fusarium, Alternaria</i>
			454	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Cladosporium, Fusarium, Alternaria, Penicillium</i>
	San Lorenzo	Palacios Yoverá José	455	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus verde, A. marrón,</i>
			456	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Fusarium</i>
			457	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Fusarium, Alternaria, Aspergillus negro</i>
			458	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Trichoderma</i>
			459	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Curvularia</i>
			460	Manchado de fruto	<i>Alternaria, , Trichoderma</i>
			461	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. amarillo</i>
	-	Mendoza Bartolo Daniel	462	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Penicillium</i>
			463	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Cladosporium</i>
			464	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			465	Pudrición peduncular	<i>Penicillium , Cladosporium</i>
			466	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro</i>
			467	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Penicillium , Cladosporium</i>



**CUADRO 42: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora BIOFRUIT EXPORT S. A**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
BIOFRUIT EXPORT S. A	San Lorenzo - Lote 1310	Clavijo Melva Herederos	48	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. mostaza</i>
			49	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
			50	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. verde</i>
			51	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Colletotrichum</i>
			52	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro</i>
			53	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
	San Lorenzo - Lote 1309	Meca Viuda de Herrera	54	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			55	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			56	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			57	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			58	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			59	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Pestalotia</i>
	San Lorenzo - Lote 1307	Vifelio Pasapera	60	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			61	Pudrición peduncular	<i>A. negro, A. mostaza, A. verde</i>
			62	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
			63	manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			64	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Pestalotia</i>
			65	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. verde</i>
	San Lorenzo - Lote 1326	Andrés Márquez Nizama	66	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			67	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Curvularia</i>
			68	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Colletotrichum</i>
			69	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, A. verde</i>
			70	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			71	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
	San Lorenzo - Lote 1319	Haus Orthon Maggido	72	Manchado de fruto	<i>Colletotrichum</i>
			73	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Aspergillus amarillo, Alternaria</i>
			74	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			75	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			76	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Fusarium</i>
			77	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
	San Lorenzo - Lote 1305	Mercedes Reyes Yovera	78	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Pestalotia</i>
			79	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Pestalotia, Lasiodiplodia</i>
			80	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Bipolaris</i>
			81	Pudrición peduncular	<i>A. negro, Lasiodiplodia</i>
			82	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Colletotrichum</i>
			83	SANOS	NO SIEMBRA
	San Lorenzo - Lote 1311	Claudia Veriz	84	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			85	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Colletotrichum</i>



Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
<b>BIOFRUIT EXPORT S. A</b>	<b>San Lorenzo - Lote 1311</b>	<b>Claudia Veriz Viuda de Ácaro</b>	86	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Pestalotia</i>
			87	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			88	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria</i>
			89	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
	<b>San Lorenzo - Lote 1308</b>	<b>Godos Viuda de Godos</b>	113	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			114	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro,</i>
			115	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Aspergillus verde</i>
			116	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			117	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			118	SANOS	<i>NO SIEMBRA</i>
	<b>San Lorenzo - Lote 1306</b>	<b>Rufino Felipe Briceño o Yoctayo</b>	119	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria</i>
			120	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Verticillium</i>
			121	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			122	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			123	Manchado de fruto	<i>Pestalotia, Fusarium</i>
			124	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
	<b>San Lorenzo - Lote 1237</b>	<b>Manuela Ato Valdivia</b>	125	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia, Fusarium</i>
			126	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			127	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Penicillium, Trichoderma</i>
			128	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Fusarium</i>
			129	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Penicillium, Lasiodiplodia</i>
			130	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Verticillium</i>
			131	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Lasiodiplodia, Penicillium</i>
			132	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Trichoderma</i>
			133	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			134	SANOS	<i>NO SIEMBRA</i>
			135	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
	<b>San Lorenzo - Lote 1312</b>	<b>Javier Juárez Montero</b>	136	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			137	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			138	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			139	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			140	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			141	SANOS	<i>NO SIEMBRA</i>
	<b>San Lorenzo - Lote 1325</b>	<b>Sullón Castro Sabino</b>	142	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria, Verticillium</i>
			143	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			144	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro</i>
			145	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			146	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Trichoderma</i>
			147	SANOS	<i>NO SIEMBRA</i>

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
BIOFRUIT EXPORT S. A	San Lorenzo - Lote 1321	Carlos Emilio Palacios	150	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			151	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			152	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
			153	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria, Trichoderma</i>
			154	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Aspergillus negro, Stemphylium</i>
			155	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro</i>
	San Lorenzo - Lote 1422	Francisco García Carreño	238	Manchado de fruto	<i>Pestalotia, Fusarium</i>
			239	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Pestalotia, Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			240	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			241	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			242	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Aspergillus negro, Stemphylium</i>
			243	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Rhizopus, Lasiodiplodia, Bipolaris</i>
			244	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Lasiodiplodia, Rhizopus</i>
	San Lorenzo - Lote 1440	Rogelio Mendoza Ojeda	245	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Rhizopus</i>
			246	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Alternaria, Lasiodiplodia, Penicillium</i>
			247	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro</i>
			248	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Lasiodiplodia, Rhizopus</i>
			249	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Aspergillus negro, Curvularia</i>
			250	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Rhizopus, Alternaria, Aspergillus negro</i>
	San Lorenzo - Lote 1425	Rogelio Mendoza Ojeda	251	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Lasiodiplodia, Stemphylium</i>
			252	Manchado de fruto	<i>Pestalotia, fusarium</i>
			253	Manchado de fruto	<i>Rhizopus, fusarium</i>
			254	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			255	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			256	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Alternaria, Aspergillus negro, Penicillium</i>
	San Lorenzo - Lote 1424	Luis Clemente Ortiz Valdiviezo	257	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Aspergillus verde</i>
			258	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Alternaria, Penicillium, Fusarium</i>
			259	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Stemphylium</i>
			260	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			261	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			262	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
	San Lorenzo - Lote 1457	Cecilia Alcos de Mechato	263	Manchado de fruto	<i>Alternaria, Fusarium</i>
			264	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Aspergillus negro, Curvularia, Aspergillus marrón</i>
			265	SANOS	NO SIEMBRA
			266	Pudrición peduncular y Mancha de fruto	<i>Aspergillus negro, Alternaria, Penicillium</i>
			267	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus negro, Lasiodiplodia</i>
			268	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, Cladosporium, Fusarium</i>

Planta Empacadora	Procedencia	Agricultor	N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
BIOFRUIT EXPORT S. A	San Lorenzo - Lote 1457	Cecilia Alcos de Mechato	269	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Cladosporium, Aspergillus negro</i>
			270	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Colletotrichum, Lasiodiplodia, Trichoderma</i>
			271	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Alternaria, Lasiodiplodia, Rhizopus</i>
			272	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			273	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia</i>
			274	Pudrición peduncular	<i>Lasiodiplodia, A. negro, Penicillium,</i>
			275	SANOS	.-
			276	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Aspergillus negro, Curvularia</i>

**CUADRO 43: Aislamientos de patógenos de los frutos de mango provenientes de la Planta Empacadora Diversos productores**

Planta Empacadora	Datos		N° de Fruto	Síntomas	Hongo aislado
	Procedencia	Agricultor			
DIVERSOS PRODUCTORES	Lote 02	Luna Fajardo Hellen	341	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria, Lasiodiplodia</i>
			342	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
			343	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Bipolaris, Alternaria, Lasiodiplodia</i>
			344	Pudrición peduncular	<i>Penicillium, Aspergillus negro</i>
	Fundo - Lote 05	Silvia García Aguilar	376	Pudrición peduncular	<i>A. terreus, Aspergillus niger</i>
			377	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Aspergillus negro, Curvularia</i>
			378	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Stemphyllium</i>
			379	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria, Fusarium</i>
	Lote 01	Luna Fajares Mery	436	Pudrición peduncular	<i>Trichoderma, Lasiodiplodia, Rhizopus</i>
			437	Manchado de fruto	<i>Fusarium, Alternaria</i>
			438	Pudrición peduncular	<i>A. niger, Penicillium, Lasiodiplodia</i>
			439	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Penicillium, Alternaria</i>
			440	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus fumigatus, Lasiodiplodia</i>
	Fundo Mi Leslie	.-	477	Pudrición peduncular	<i>Aspergillus niger, Rhizopus</i>
			478	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Alternaria, Fusarium</i>
	.-	Santolalla	479	Manchado de fruto	<i>Alternaria</i>
	Fundo Huarangal	.-	480	Pudrición peduncular y Manchado de fruto	<i>Lasiodiplodia, Pestalotia, Rhizopus</i>
	San Lorenzo	Augusto García	484	Pudrición peduncular	<i>A. niger, Lasiodiplodia, Rhizopus</i>
			486	Pudrición peduncular	<i>A. niger, Lasiodiplodia, Rhizopus</i>

## 2.- Crecimiento de los hongos inoculados en frutos sanos de mango:

**CUADRO 44: Crecimiento de *Lasioidiplodia* inoculado en frutos sanos.**

Crecimiento de los hongo inoculados en frutos sanos de mango																		
Hon go	VARIEDAD																	
	Criollo								Edward									
	24 Horas		72 Horas		96 Horas		168 Horas		48 Horas		72 Horas		96 Horas		120 Horas		240 Horas	
	Medición		Medición		Medición		Medición		Medición		Medición		Medición		Medición		Medición	
	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Hori zonta l	Ver tica l	Horizont al
Lasiodiplodia sp.	5.5	6	8	7.5	8.5	8	12	10	5	5.5	5.5	5	6	6	8	10	17	15
	5	6	8	7.6	8.6	8	11.5	10	5	5.6	5.5	5	6	6	8	10	16	14
	6.5	6	8	7.5	8.5	8	12	11	5	5.5	5.5	5	6	6	11	11	15	13
	6	6	8	7	8.5	8	12	11	5	5.7	5.5	5	6	6	11	11	15.6	13.5
	6	6	8	7	8.5	8	12	11	5	5.5	5.5	5	5.6	6	11	11	17	13.7
	6	6	8	7	9	8	12	11	5	5.5	5.5	5	5.7	6	11	11	16.8	14
	7	6	8	7	9	8	12	10.5	5.5	5	5.5	5	5.8	6	11	10.5	16.5	14.5
	6.5	5.5	8	7	9	8	11	11	5.6	5	5.6	5	7	5.7	8	11	17.1	14
	6.8	5.7	8	7	9	8	11	10.8	5.5	5	5.5	5	7	5.8	8	10.8	16	14
	5.8	5.6	8	7	9	8	11	10.7	5.7	5	5.7	5	7	5.7	8	10.7	16.2	14
	7	5.5	8	7	9	8.2	11.7	10.8	5.5	5.5	5.5	5.5	7	6	8.2	10.8	16.7	15
	7	5.5	7.5	7.8	9	8.5	11.8	11	5.5	5.5	5.5	5.5	7	6	8.5	11	16.2	15
	7	5.5	7.6	7.9	9	8.3	11.6	11	5	5	6	5	7	6	8.3	11	15.8	15
	7	6	7.5	7.5	8.7	8.4	11	11	5	5	6	5	7	6	8.4	11	15.3	15
	6.8	6	7	7.7	8.8	8.4	11	11	5	5	6	5	7	5.7	8.4	11	15.7	14.5
	6.5	6	7	7	8.7	8.5	12	11	5	5	6	5	7.8	5.8	8.5	11	15.9	14.8
	6	6	7	7	8.6	8.5	11	10.7	5.6	5.6	5.6	5.6	7.9	5.7	8.5	10.7	17	15
	5	6	7	7	8.5	8	12	10.5	5.7	5.7	5.7	5.7	7.5	6	8	10	16.7	14.7
	5	6	7	7	8.5	8	12	10.5	5.8	5.8	5.8	5.8	7.7	5.7	8	10	16.8	13.6
	5	6	7	8	8	8	11.9	10.5	6	5	6	5	7	5.8	11	11	16.9	13.7
	5	6	7	8	8	8	11.8	10.5	6	5	6	5	7	5.7	11	11	15.9	13.8
	5	5.7	7	8	8	8	11.7	11	6	5	6	5	7	7.7	11	11	15.5	15
	5	5.8	7.8	8	8	8	11.7	11	6	5	6	5	7	7	11	11	15.5	15
	6.5	5.7	7.9	7.5	8	8	12	11	5.5	5.5	5.5	5.5	7	7	11	10.5	15.7	15
	6.7	6	7.5	7.6	8	8	11.9	11	5.5	5.5	5.5	5.5	7	7	8	11	17	14.8
	6.6	6	7.7	7.5	8	8	12	11.5	5	4	5.5	5.5	7	7	8	10.8	17	14.9
	6.9	6	7	7	8	8	12	11.7	5	4	5.5	5.5	7	8	8	10.7	16	14.7
	7	6	7	7	8	8	12	11.6	5	4	5.5	5.5	7	8	8.2	10.8	17	15
	7	6	7	7	8	8	12	11.6	5	4	5.5	5.5	7	8	8.5	11	16.8	15
	7	5.9	7	8	8	8.6	12	10.8	5	4	5.5	5.5	7.8	8	8.3	11	16	15
	5	6	7	7.5	8	8.7	12	10	5	4	5.5	4	7.9	7.5	8.4	11	15	15
	5	6	8	7.6	9	8.5	11.5	10	5	4	5	4	7.5	7.6	8.4	11	15	14.8
	6	6	8	7.5	9	8.5	11.5	10	5	4	5	4	7.7	7.5	8.5	11	16	14.9
	6	6	8	7	9	9	12	11	5	4	5	5.5	7	7	8.5	10.7	16	15
	6	6	8	7	9	9	11	10.5	5	4	5	5.5	7	7	11	11	17	14

						8												
7	6	8	7	9	9	12	10.5	5	4	5	5.5	7	7	11	11	17	13	
6	6	8	7	9	9	12	10.6	5	5	5	5	7	8	11	11	15.6	13.5	
5	6	8	7	9	9	12	10.6	5	5	5	5	7	7.5	11	11	15.8	13.7	
5.8	5.7	8	7	9	9	11.8	10.6	5.5	5	5.5	5.5	6	6	11	11	16	14	
6	5.6	7.8	7	9	9	11.6	10.7	5.6	5	6	5.6	6	6	8	10	15.7	14.5	
5.9	5.8	7.8	7	9	9	12	10.7	5.5	5	6	5.5	6	6	8	11	15.7	14	
5.7	5.7	7.6	7.8	9	9	12	10.8	5.7	5	6	5.7	6	6	8	11	16.7	14	
6.5	5.9	7.5	7.9	8.9	9	10.9	10.8	5.5	5	6	5.5	5.6	6	11	11	17	14	
6	5.8	7	7.5	8.7	9	12	11	5.5	5	6	5.5	5.7	6	11	11	17	15	
6	5.7	7	7.7	8.6	8.5	12	11	5	5	6	5	5.8	6	11	10.5	16.8	15	
6	5.9	7	7	8	8.6	12	11.5	5	5	6	5	7	5.7	11	11	16.6	15	
7	5.8	8	7	9	8.5	12	11.5	5	5	6	5	7	5.8	11	10.8	17	15	
6.5	5.9	8	7	9	8	12	11.6	5	5	6	5	7	5.7	8	10.7	17	14.5	
6.8	5.9	7	7	9	8	12	11.7	5.6	5.6	5.6	5.6	7	6	8.2	10.8	16.8	15	
5.8	6	7	7	9	8	12	11	5.7	5.7	5.7	5.7	7	6	8.5	11	15.9	15	
7	6	8	7	8.9	8	11.7	11	5.8	5.8	5.8	5.8	7	6	9	11	15.8	15	
7	6	7.8	7	8.7	8	11.8	11	5.5	4	6	5.5	7	6	9	11	16.9	14.8	
7	6	7.8	7	8.6	8	11.9	10	5.5	4	6	5.5	7	5.7	9	11	15.5	14.7	
7	6	7.9	7.5	8	8	12	10	5.5	4	6	5.5	7.8	5.8	9	11	17	14.9	
6.8	6	7.7	7.6	9	8	12	10.5	5.5	4	6	5.5	7.9	5.7	9	10.7	17	13.5	
6.5	5.7	7.7	7.5	8.7	8	12	10.5	5.5	4	6	5.5	7.5	6	11	10	16.8	13.7	
6.8	5.6	8	7	8.8	8	12	10	5.5	4	6	6	7.7	5.7	11	10	15.9	13.9	
5.8	5.8	8	7	8.5	8	12	10	5	5	6	6	7	5.8	11	11	15.8	15	
7	5.7	8	7	8	8	12	11	5	5	6	6	7	5.7	11	11	16.9	15	
7	5.9	8	7	8.7	8	12	11	5	5	6	5	7	7.7	11	11	15.5	15	
Tota l	374	352.8	457.1	437.2	517.5	497.7	708.1	647.76	318.8	292.5	341	316	412.9	381.7	566.3	648.5	977.3	868.6
Pro medi o	6.2	5.9	7.6	7.3	8.6	8.3	11.8	10.8	5.3	4.9	5.7	5.3	6.9	6.4	9.4	10.8	16.3	14.5

**CUADRO 45: Crecimiento de *Aspergillus sp* y *Penicillium sp.* inoculados en frutos sanos**

Crecimiento final (cm) del hongo en frutos de mango var. Edward																				
Aspergillus sp.												Penicillium sp.								
# FRUTO	Aspergillus niger		# FRUTO	A. fumigatus		# FRUTO	A. flavus		# FRUTO	A. terreus		# FRUTO	P. expansum		# FRUTO	P. digitacum		# FRUTO	P. italicum	
	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal
167	9.5	8.5	158	2.6	2.6	425	2	2.6	432	2.3	3.5	485	2.5	2.2	212	2.4	2.3	432	2.1	2
285	8.2	6.5	185	2.1	2	212	2.1	2.2	103	2.7	2.9	129	2.6	2.3	434	2	2.7	131	2.3	2.4
Σ	17.7	15	Σ	4.7	4.6	Σ	4.1	4.8	Σ	5	6.4	Σ	5.1	4.5	Σ	4.4	5	Σ	4.4	4.4
×	8.85	7.5	×	2.35	2.3	×	2.05	2.4	×	2.5	3.2	×	2.55	2.25	×	2.2	2.5	×	2.2	2.2

**CUADRO 46: Crecimiento de *Colletotrichum sp.* inoculados en frutos sanos**

Colletotrichum sp.				
Colletotrichum gloeosporioides				
# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (10mo día)	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
217	3.5	4	2	1
424	2.5	2	3.5	1
16	2.4	3	2	2.5
270	3	3	-	-
Σ	11.4	12	7.5	4.5
×	2.9	3	1.9	1.1

**CUADRO 47: Crecimiento de *Curvularia sp.* inoculados en frutos sanos**

Curvularia sp.																			
Curvularia citri					Curvularia penniseti					Curvularia prasadii					Curvularia ovoidea				
# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		
186	1.7	1.7	-	-	338	0.8	0.7	0.9	0.7	249	1.9	1.7	0.8	1.1	460	3	2.4	1.4	1.1
333	-	-	1.7	1.9	474	2.1	1.4	-	-	131	1.5	1.6	-	-	470	1.7	1.9	1.1	1.2
Σ	1.7	1.7	1.7	1.9	Σ	2.9	2.1	0.9	0.7	Σ	3.4	3.3	0.8	1.1	Σ	4.7	4.3	2.5	2.3
×	1.7	1.7	1.7	1.9	×	1.5	1.1	0.9	0.7	×	1.7	1.7	0.8	1.1	×	2.4	2.2	1.3	1.2

**CUADRO 48: Crecimiento de *Alternaria sp.* inoculados en frutos sanos**

Alternaria sp.																								
Alternaria citri					Alternaria brassicicola					Alternaria dianthicola					Alternaria dianthi					Alternaria cheiranthi				
# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FRUTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		
303	3	5.5	1.8	3	227	1.8	3	-	-	317	1.5	1.7	1	2.5	173	3.3	2.7	0.7	0.9	188	1.6	2.8	2.5	1.7
335	-	-	-	-	247	4.2	3	2.5	3.5	421	3.3	2.6	-	-	482	2.6	2.4	-	-	343	1.9	1.9	-	-
Σ	3	5.5	1.8	3	Σ	6	6	2.5	3.5	Σ	4.8	4.3	1	2.5	Σ	5.9	5.1	0.7	0.9	Σ	3.5	4.7	2.5	1.7
×	3	5.5	1.8	3	×	3	3	2.5	3.5	×	2.4	2.2	1	2.5	×	3.0	2.6	0.7	0.9	×	1.8	2.4	2.5	1.7

Alternaria sp.																			
Alternaria tenuissima					Alternaria raphani					Alternaria solani					Alternaria alternata				
# FR UTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FR UTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FR UTO	Criollo (10mo día)		Edward (14vo día)		# FR UTO	Criollo o (10mo día)		Edward (14vo día)	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal					
158	2.5	2	1.7	2.5	33	2.4	1.8	-	-	16	3	0.6	-	-	22	2.5	2.3	0.7	0.8
401	2	2.5	-	-	433	0.9	1.3	1.5	0.6	294	1.8	2.4	1.9	3	381	1.7	2	-	-
Σ	4.5	4.5	1.7	2.5	Σ	3.3	3.1	1.5	0.6	Σ	4.8	3	1.9	3	Σ	4.2	4.3	0.7	0.8
×	2.3	2.3	1.7	2.5	×	1.7	1.6	1.5	0.6	×	2.4	1.5	1.9	3	×	2.1	2.15	0.7	0.8

**CUADRO 49: Crecimiento de *Pestalotia sp.* inoculados en frutos sanos**

Crecimiento final (cm) del hongo en frutos de mango var. Edward		
<i>Pestalotia sp.</i>		
# FRUTO	Vertical	Horizontal
91	1.0	0.7
263	0.8	0.6
123	2	2.5
Σ	3.8	3.8
×	1.27	1.27



**CUADRO 50: Crecimiento de *Bipolaris* sp. inoculados en frutos sanos**

Crecimiento final (cm) del hongo en frutos de mango var. Edward					
<i>Bipolaris</i> sp.					
# FRUTO	<i>B. iridis</i>		# FRUTO	<i>B. stenospila</i>	
	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal
412	1	1	341	0.9	0.8
430	0.6	1	342	0.6	1.1
433	0.8	0.8	343	1.2	1.2
$\Sigma$	2.4	2.8	$\Sigma$	2.7	3.1
x	0.8	0.93	x	0.9	1.03

**CUADRO 51: Crecimiento de *Stemphylium* sp. inoculados en frutos sanos**

Crecimiento final (cm) del hongo en frutos de mango var. Edward								
<i>Stemphylium</i> sp.								
# FRUTO	<i>S. sarciniforme</i>		# FRUTO	<i>S. vesicarium</i>		# FRUTO	<i>S. solani</i>	
	Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal		Vertical	Horizontal
259	0.7	0.5	241	1.6	1.7	473	3.3	2.2
316	1.6	1.6	100	1.8	1.9	21	2.1	2
$\Sigma$	2.3	2.1	$\Sigma$	3.4	3.6	$\Sigma$	5.4	4.4
x	1.15	1.05	x	1.7	1.8	x	2.7	2.2

### 3.- MEDICIONES DE ESTRUCTURAS DE LOS HONGOS AISLADOS DE LOS FRUTOS DE MANGO:

**CUADRO 52: Medidas de las estructuras de *Lasiodiplodia* sp.**

Medidas de las estructuras de <i>Lasiodiplodia</i> sp.				
Número	Conidias (40 X)		Picnidios (10 X)	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1	28	14	400	300
2	28	12.5	400	300
3	28	12.5	400	300
4	28	13.75	400	300
5	28	14	420	350
6	28	14	700	500
7	23.75	14	750	600
8	23.75	14	700	500
9	23.75	13.75	400	300
10	22.5	12.5	420	350
11	26.25	13.75	650	500
12	25	12.5	600	500
13	23.75	11.5	650	500
14	22.5	12.5	600	500
15	26.25	13.75	600	500
16	25	12.5	400	300
17	28	14	400	300
18	28	13.75	400	300
19	28	11.5	400	300
20	23.75	11.5	420	300
21	23.75	11.5	700	600
22	28	14	750	600
23	28	14	700	600
24	28	12.5	400	300
25	28	13.75	420	300
26	25	13.75	650	500
27	25	14	600	500
28	23.75	14	650	500
29	27.5	13.75	600	500
30	27.5	12.5	600	500
31	27.5	12.5	650	500
32	27.5	12.5	600	500
33	23.75	13.75	600	500
34	26.25	10	350	250
35	25	10	700	600
36	30	13.75	400	300
37	22.5	13.75	420	300
38	27.5	13.75	650	500
39	22.5	12.5	600	500
40	26.5	13.75	650	500
41	28.75	12.5	600	500
42	25	11.5	400	300
43	28	11.5	420	300
44	28	11.5	700	600
45	28	14	750	600
46	28	14	700	600
47	25	12.5	400	300
48	25	13.75	420	300
49	25	13.75	650	500
50	25	14	600	500
51	23.75	14	650	500
52	27.5	13.75	600	500
53	27.5	12.5	600	500
54	27.5	12.5	650	500
55	27.5	12.5	600	500
56	23.75	13.75	600	500
57	26.25	10	350	250
58	25	10	700	600
59	30	13.75	400	300
60	28	13.75	420	300
61	28	13.75	650	500
62	28	12.5	600	500
63	26.5	13.75	650	500
64	28.75	12.5	600	500
65	28	14	400	300
66	28	14	400	300
67	25	12.5	400	300
68	25	13.75	400	300
69	25	13.75	420	350
70	25	14	700	500
71	23.75	14	750	600
72	28	13.75	700	500
73	28	11.5	400	300
74	28	12.5	420	350
75	26.25	13.75	650	500
76	25	12.5	600	500
77	23.75	11.5	650	500
78	22.5	12.5	600	500
79	26.25	13.75	600	500
80	25	12.5	400	300
81	25	13.75	400	300
82	25	13.75	400	300
83	28	11.5	400	300
84	28	11.5	420	300
85	28	11.5	700	600
86	28	14	750	600
87	28	14	700	600
88	25	12.5	700	600
89	25	13.75	420	300
90	25	13.75	650	500
91	25	11.5	600	500
92	23.75	11.5	650	500
93	27.5	12.5	600	500
94	27.5	12.5	600	500
95	28	14	600	500
96	28	14	600	500
97	25	13.75	600	500
98	25	14	600	500
99	28	14	420	300
100	28	13.75	700	600

**CUADRO 53: Medidas de las estructuras de *Alternaria* sp.**

Medidas de las estructuras de <i>Alternaria</i> sp.				
Número	Conidias (40 X)		Conidióforo (40 X)	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1	42.5	16.25	60	6.5
2	45	17.5	60	6.5
3	45	17.5	30	6.5
4	45	17.5	30	6.5
5	45	17.5	42.5	6.5
6	36.25	15.5	60	6.5
7	27.5	15	50	6.5
8	27.5	15	30	5
9	27.5	15	42.5	5
10	30	12.5	41	5
11	40	15	60	5
12	30	12.5	60	5
13	42.5	16.25	60	5
14	35	15	60	5
15	38.5	15	32.5	5
16	45	17.5	60	5
17	36.25	15.5	60	5
18	27.5	15	60	6.5
19	27.5	15	60	6.5
20	27.5	15	30	6.5
21	30	12.5	30	6.5
22	40	15	42.5	6.5
23	30	12.5	60	6.5
24	42.5	16.25	50	6.5
25	35	15	30	5
26	38.5	15	42.5	5
27	45	17.5	41	5
28	36.25	15.5	60	5
29	27.5	15	60	5
30	27.5	15	60	5
31	42.5	15	60	5
32	30	12.5	32.5	5
33	42.5	16.25	60	5
34	45	17.5	60	5
35	45	17.5	60	5
36	45	17.5	32.5	5
37	45	17.5	60	5
38	36.25	15.5	60	5
39	40	15	60	6.5
40	40	15	60	6.5
41	40	15	30	6.5
42	30	12.5	30	6.5
43	40	15	42.5	6.5
44	30	12.5	60	6.5
45	42.5	16.25	60	6.5
46	35	15	60	6.5
47	38.5	15	30	6.5
48	45	17.5	30	6.5
49	36.25	15.5	42.5	6.5

50	27.5	15	60	6.5
51	27.5	15	50	6.5
52	27.5	15	30	5
53	30	12.5	42.5	5
54	40	15	41	5
55	30	12.5	60	5
56	42.5	16.25	60	5
57	35	15	60	5
58	38.5	15	60	5
59	45	17.5	32.5	5
60	36.25	15.5	60	5
61	27.5	15	60	5
62	27.5	15	60	6.5
63	27.5	15	60	6.5
64	30	12.5	30	6.5
65	40	15	30	6.5
66	30	12.5	42.5	6.5
67	42.5	16.25	60	6.5
68	35	15	50	6.5
69	38.5	15	30	5
70	45	17.5	42.5	5
71	36.25	15.5	41	5
72	27.5	15	60	5
73	40	15	60	5
74	27.5	15	60	5
75	30	12.5	60	5
76	36.25	15.5	32.5	5
77	42.5	15	60	5
78	42.5	15	60	5
79	42.5	15	60	5
80	30	12.5	32.5	5
81	40	15	60	5
82	30	12.5	60	5
83	42.5	16.25	60	6.5
84	35	15	60	6.5
85	38.5	15	30	6.5
86	45	17.5	30	6.5
87	36.25	15.5	42.5	6.5
88	27.5	15	60	6.5
89	27.5	15	30	6.25
90	42.5	15	30	6.5
91	30	12.5	42.5	6.5
92	40	15	60	6.5
93	30	12.5	30	6.25
94	42.5	16.25	32.5	5
95	35	15	60	5
96	38.5	15	60	5
97	45	17.5	60	6.5
98	37.5	17.5	60	6.5
99	42.5	15	30	6.5
100	31.25	15	30	6.25

**CUADRO 54: Medidas de las estructuras de *Curvularia* sp.**

Medidas de las estructuras de <i>Curvularia</i> sp.				
Número	Conidias (40 X)		Conidióforo (40 X)	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1	17	10	65	8
2	17	10	50	5
3	17	10	55	5
4	20	13	40	5
5	25	13	86	5
6	20	12	100	9
7	17	10	95	9
8	21	13	150	9
9	25	13	100	9
10	20	12	40	5
11	17	10	55	5
12	20	13	40	5
13	25	13	86	5
14	20	12	100	9
15	17	10	95	9
16	17	10	95	9
17	17	10	95	9
18	17	10	95	9
19	17	10	95	9
20	17	10	95	9
21	17	10	95	9
22	17	10	95	9
23	17	10	95	9
24	17	10	95	9
25	21	13	150	9
26	25	13	100	9
27	20	12	40	5
28	17	10	65	8
29	17	10	50	5
30	17	10	55	5
31	20	13	40	5
32	25	13	86	5
33	20	12	100	9
34	20	13	40	5
35	25	13	86	5
36	20	12	100	9
37	21	13	150	9
38	25	13	100	9
39	20	12	40	5
40	21	13	150	9
41	25	13	100	9
42	20	12	40	5
43	17	10	65	8
44	17	10	50	5
45	17	10	55	5
46	20	13	40	5
47	25	13	86	5
48	20	12	100	9
49	20	13	40	5

50	25	13	86	5
51	20	12	100	9
52	21	13	150	9
53	25	13	100	9
54	20	12	40	5
55	21	13	150	9
56	25	13	100	9
57	20	12	40	5
58	21	13	150	9
59	25	13	100	9
60	20	12	40	5
61	21	13	150	9
62	25	13	100	9
63	20	12	40	5
64	17	10	55	5
65	20	13	40	5
66	25	13	86	5
67	20	12	100	9
68	17	10	65	8
69	17	10	50	5
70	17	10	55	5
71	20	13	40	5
72	25	13	86	5
73	20	12	100	9
74	17	10	40	5
75	17	10	86	5
76	20	13	100	9
77	25	13	95	9
78	20	12	150	9
79	17	10	100	9
80	21	13	40	5
81	17	10	65	8
82	17	10	50	5
83	17	10	55	5
84	20	13	40	5
85	25	13	86	5
86	20	12	100	9
87	25	13	86	5
88	20	12	100	9
89	15	11	114	13
90	17	10	86	5
91	20	13	100	9
92	17	10	50	5
93	17	10	55	5
94	17	10	40	5
95	17	10	86	5
96	20	13	100	9
97	25	13	95	9
98	20	12	150	9
99	17	10	100	9
100	21	13	40	5

**CUADRO 55: Medidas de las estructuras de *Bipolaris* sp.**

Medidas de las estructuras de <i>Bipolaris</i> sp.				
Número	Conidias (40 X)		Conidióforo (40 X)	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1	60	22	175	13.5
2	75	20	150.5	8.5
3	88	18	170.2	13
4	90	22	150.5	10
5	55	22	180	5
6	50	22	175.7	6
7	47	16	150.5	8.5
8	65	15	150.5	7
9	95	22	150.5	8
10	90	22	150.5	9.5
11	75	22	150.5	9
12	55	20	150.5	9
13	60	22	150.5	9.8
14	50	22	175	7.5
15	45	14	150.5	8.3
16	88	18	170.2	9
17	90	22	150.5	10
18	55	22	180	14
19	75	22	175.7	8.7
20	75	22	175	9.5
21	55	20	150.5	7
22	60	22	170.2	7.5
23	60	22	150.5	7.6
24	75	20	180	7.8
25	60	22	175.7	8.2
26	75	20	150.5	8.5
27	88	18	150.5	13
28	90	22	150.5	10
29	55	22	150.5	6.5
30	50	22	150.5	7.7
31	47	16	150.5	8.5
32	65	15	150.5	7
33	95	22	175	8
34	90	22	150.5	9.5
35	75	22	170.2	9
36	55	20	150.5	9
37	60	22	180	9.8
38	50	22	175.7	8.5
39	45	14	160.6	7.5
40	88	18	176.7	7
41	90	22	175.5	10
42	55	22	175.7	9.1
43	60	22	170.8	8.5
44	75	20	174.8	12.9
45	45	14	180.2	11
46	60	22	180.1	8.6
47	50	22	175	10.2
48	45	14	150.5	7.5
49	55	22	170.2	8.9

50	88	18	150.5	8.5
51	90	22	180	9.2
52	55	22	175.7	10
53	45	14	150.5	7.5
54	60	22	150.5	6.8
55	75	20	150.5	8.5
56	45	14	150.5	7
57	60	22	150.5	8
58	75	20	150.5	9.5
59	88	18	150.5	9
60	90	22	175	9
61	55	22	150.5	9.8
62	50	22	170.2	8.5
63	47	16	150.5	7.5
64	65	15	180	11
65	95	22	175.7	10
66	90	22	175	8.5
67	75	22	150.5	8.7
68	55	20	170.2	7.2
69	60	22	150.5	11
70	50	22	180	7.6
71	45	14	175.7	10.2
72	60	22	150.5	6.8
73	50	22	150.5	6.9
74	45	14	150.5	8.5
75	55	22	150.5	8.9
76	88	18	150.5	10
77	90	22	150.5	9.2
78	55	22	150.5	8.5
79	50	22	175	8.5
80	47	16	150.5	7
81	65	15	170.2	8
82	95	22	150.5	9.5
83	90	22	180	9
84	75	22	175.7	9
85	55	20	160.6	9.8
86	60	22	176.7	9.5
87	50	22	175.5	12
88	45	14	175.7	11
89	55	22	170.8	10
90	55	22	174.8	14
91	50	22	180.2	8.5
92	47	16	180.1	6.8
93	65	15	175	11
94	95	22	150.5	7.6
95	90	22	170.2	10.2
96	75	22	150.5	7.5
97	55	20	180	14
98	60	22	175.7	8.2
99	50	22	160.6	12.9
100	45	14	176.7	7.5

**CUADRO 56: Medidas de las estructuras de *Stemphylium* sp.**

Medidas de las estructuras de <i>Stemphylium</i> sp.				
Número	Conidias (40 X)		Conidióforo (40 X)	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1	27.6	12.3	47.7	5.1
2	24.5	12.5	50.3	4.5
3	27.5	12.5	47.5	4
4	20	12.5	80	5
5	22.25	15	50	5
6	20	13.75	52.5	5
7	20.25	12.5	120	5
8	18	17.5	60	5
9	17.5	15.5	48.75	5
10	22.25	13.75	90	5
11	27.5	13.75	47.5	5
12	27.6	12.3	85	5
13	24.5	12.5	47.5	5
14	27.5	12.5	48.75	5
15	20	12.5	90	5
16	22.25	15	85	5
17	20	13.75	47.5	5
18	20.25	12.5	47.7	5.1
19	18	17.5	50.3	4.5
20	17.5	15.5	47.5	4
21	22.25	13.75	80	5.1
22	27.5	13.75	50	4.5
23	17.5	15.5	52.5	4
24	22.25	13.75	120	5
25	27.5	13.75	60	5
26	27.6	12.3	48.75	5
27	24.5	12.5	90	5
28	27.5	12.5	47.5	5
29	22.25	15	85	5
30	20	13.75	47.5	5
31	20.25	12.5	48.75	5
32	18	17.5	90	5
33	17.5	15.5	85	5
34	22.25	13.75	47.5	5
35	27.5	13.75	90	5
36	20	13.75	47.5	5
37	20.25	12.5	85	5
38	18	17.5	47.5	5.1
39	17.5	15.5	48.75	4.5
40	20.25	12.5	90	4
41	18	17.5	85	5
42	17.5	15.5	47.5	5
43	22.25	13.75	47.7	5
44	27.5	13.75	50.3	5
45	17.5	15.5	47.5	5
46	22.25	13.75	80	5
47	27.5	13.75	50	5
48	27.6	12.3	80	5
49	24.5	12.5	75	3.75
50	27.5	12.5	57.5	5

51	20.25	12.5	57.5	5
52	18	17.5	67.5	5
53	17.5	15.5	100	5
54	22.25	13.75	120	5
55	27.5	13.75	60	5
56	17.5	15.5	67.5	5
57	22.25	13.75	62.5	5
58	27.5	13.75	87.5	3.75
59	27.6	12.3	85	5
60	24.5	12.5	47.5	5
61	27.5	12.5	47.7	5
62	27.6	12.3	50.3	5
63	24.5	12.5	47.5	5
64	27.5	12.5	80	5
65	20.25	12.5	50	5
66	18	17.5	80	5
67	17.5	15.5	75	3.75
68	22.25	13.75	57.5	5
69	27.5	13.75	57.5	5
70	31.25	23	67.5	5
71	26.25	21.25	100	5
72	21.25	20	120	5
73	17.5	12.5	60	5
74	20	12	67.5	5
75	22.5	15	62.5	5
76	27.5	12.5	87.5	3.75
77	20.25	12.5	100	5
78	18	17.5	120	5
79	17.5	15.5	60	5
80	22.25	13.75	67.5	5
81	27.5	13.75	62.5	5
82	31.25	23	87.5	3.75
83	26.25	21.25	47.5	5
84	21.25	20	90	5
85	17.5	12.5	47.5	5
86	20	12	85	5
87	22.5	15	47.5	5.1
88	20.25	12.5	48.75	4.5
89	18	17.5	90	4
90	17.5	15.5	85	5
91	22.25	13.75	47.5	5
92	27.5	13.75	47.7	5
93	31.25	23	50.3	5
94	26.25	21.25	47.5	5
95	21.25	20	80	5
96	17.5	12.5	47.7	5.1
97	20	12	50.3	4.5
98	25.5	15	47.5	4
99	20.5	12.5	80	5
100	18.5	12	50	5



**CUADRO 57: Medidas de las conidias de *Pestalotia* sp.**

Medidas de las conidias de <i>Pestalotia</i> sp.		
Número	Conidias (40 X)	
	LARGO	ANCHO
1	21	6
2	22	8
3	22	8
4	22	8
5	22	8
6	23	9
7	20	7
8	21	6
9	23	9
10	23	9
11	20	7
12	21	6
13	22	8
14	23	9
15	20	7
16	21	6
17	22	8
18	22	8
19	22	8
20	22	8
21	23	9
22	20	7
23	21	6
24	23	9
25	23	9
26	20	7
27	21	6
28	22	8
29	22	8
30	22	8
31	22	8
32	23	9
33	22	8
34	23	9
35	23	9
36	23	9
37	23	9
38	23	9
39	20	7
40	21	6
41	20	7
42	21	6
43	22	8
44	22	8
45	22	8
46	22	8
47	23	9
48	22	8
49	23	9
50	20	7
51	21	6
52	21	6
53	22	8
54	23	9
55	23	9
56	23	9
57	21	6
58	22	8
59	22	8
60	23	9
61	20	7
62	21	6
63	22	8
64	22	8
65	22	8
66	22	8
67	23	9
68	21	6
69	22	8
70	23	9
71	21	6
72	22	8
73	22	8
74	23	9
75	20	7
76	21	6
77	22	8
78	22	8
79	22	8
80	22	8
81	23	9
82	20	7
83	21	6
84	21	6
85	22	8
86	20	7
87	21	6
88	20	7
89	21	6
90	21	6
91	22	8
92	20	7
93	21	6
94	21	6
95	22	8
96	22	8
97	22	8
98	22	8
99	23	9
100	21	7
Promedio	21.73	7.65

**CUADRO 58: Medidas de las conidias de *Colletotrichum* sp.**

Medidas de las conidias de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>		
Número	Conidias (40 X)	
	LARGO	ANCHO
1	15	5
2	15	5
3	12.5	3.75
4	10	5
5	12.5	5
6	12.5	5
7	13.75	5
8	13.75	5
9	12.5	5
10	17.5	5
11	17.5	5
12	17.5	5
13	15	5
14	15	5
15	12.5	3.75
16	12.5	5
17	10	5
18	11.25	5
19	12.5	3.75
20	15	5
21	15	5
22	15	5
23	15	5
24	15	5
25	12.5	3.75
26	10	5
27	12.5	5
28	12.5	5
29	13.75	5
30	13.75	5
31	12.5	5
32	17.5	5
33	17.5	5
34	17.5	5
35	15	5
36	15	5
37	12.5	3.75
38	12.5	5
39	10	5
40	11.25	5
41	12.5	3.75
42	15	5
43	15	5
44	15	5
45	15	5
46	15	5
47	12.5	3.75
48	10	5
49	12.5	5
50	12.5	5
51	13.75	5
52	13.75	5
53	12.5	5

54	17.5	5
55	17.5	5
56	17.5	5
57	15	5
58	15	5
59	12.5	3.75
60	12.5	5
61	10	5
62	11.25	5
63	12.5	3.75
64	15	5
65	15	5
66	15	5
67	10	5
68	11.25	5
69	12.5	3.75
70	15	5
71	15	5
72	15	5
73	15	5
74	15	5
75	12.5	3.75
76	10	5
77	12.5	5
78	12.5	5
79	13.75	5
80	13.75	5
81	12.5	5
82	17.5	5
83	17.5	5
84	13.75	5
85	13.75	5
86	13.75	5
87	13.75	5
88	13.75	5
89	13.75	5
90	12.5	5
91	17.5	5
92	13.75	5
93	12.5	5
94	17.5	5
95	15	5
96	15	5
97	15	5
98	12.5	3.75
99	10	5
100	12.5	5
Promedio	13.79	4.85